

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



TRABZON



KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORCID : - - -

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünce

Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : / /

Tezin Savunma Tarihi : / /

Tez Danışmanı :
ORCID : - - -

Trabzon

ÖNSÖZ

Bu tez çalışması, Kentsel Dönüşüm Uygulamaları için Fotogrametri ve CBS Destekli yeni bir yaklaşım önerisi sunmayı ve bu yaklaşımın Kütahya ili özelinde uygulanabilirliğini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Şehircilik ve kentsel dönüşüm alanında teknolojinin etkin kullanımının önemi her geçen gün artarken, bu tez çalışması da bu gereksinimi karşılamaya katkı sağlamaya yönelik bir adım niteliği taşımaktadır.

Tez çalışmasının her aşamasında desteğini esirgemeyen danışman hocam Doç. Dr. Mustafa DİHKAN'a, tezin huzura getirilmesinde değerli katkıları olan Prof. Dr. Fevzi KARSLI'ya, eğitim ve öğretim hayatım boyunca bana katkısı olan tüm hocalarıma, Sayın Emre ÖZTÜRK'e ve Sezer YAYLI'ya teşekkürlerimi sunuyorum. Değerli bilgi birikimi ve rehberliği sayesinde bu tez çalışmasını gerçekleştirme fırsatı buldum. Aynı zamanda, çalışma sürecinde bilgi paylaşımları ve deneyimleriyle katkıda bulunan meslektaşlarıma ve arkadaşlarıma da teşekkür ederim.

Bu tez çalışması, saha çalışmalarında karşılaştığım zorlukları aşmamı sağlayan ve bana destek olan aileme ithaf edilmiştir. Sabırları ve sevgileriyle her zaman yanımda oldular ve başarımın en büyük paydaşları oldular.

Bu çalışmanın, kentsel dönüşüm süreçlerine katkı sağlamasını ve gelecekte bu alanda yürütülecek çalışmalara rehberlik etmesini temenni ediyorum.

TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Kentsel Dönüşüm Uygulamaları İçin Fotogrametri ve CBS Destekli Yeni Bir Yaklaşım Önerisi, Kütahya İli Örneği” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Doç. Dr. Mustafa DİHKAN’ın sorumluluğunda tamamladığımı, verileri/örnekleri kendim topladığımı, deneyleri/analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı/yaptırdığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 28./02/2025

Özgür TURGUT

İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

ÖNSÖZ	III
TEZ ETİK BEYANNAMESİ.....	IV
İÇİNDEKİLER	V
ÖZET.....	VIII
SUMMARY	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	X
TABLolar DİZİNİ	XIII
SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ	XIV
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş	1
1.2. Tezin Amacı.....	1
1.3. Metot	2
1.4. Temel Kavramlar	3
1.4.1. Kentsel Dönüşüm	3
1.4.2. Fotogrametri	4
1.4.3. Fotogrametrinin Matematiksel Modeli	5
1.4.4. Dijital Hava Kameraları.....	7
1.4.5. Yer Kontrol Noktası.....	9
1.4.6. Uçuş Planı.....	10
1.4.7. Hava Fotoğrafi Üretimi	11
1.4.8. Görüntü Eşleştirme	13
1.4.9. Fotogrametrik Nokta Bulutu.....	14
1.5. Teknik Belgelerin Temel Kavramları	17
1.5.1. Halihazır Harita Kavramı	18

1.5.2. İmar Planı Kavramı	19
1.5.3. Parselasyon Planı Kavramı	20
1.5.4. Kamulaştırma Kavramı.....	21
1.5.5. Yapı İnşaat Ruhsatı Kavramı	22
1.5.6. Yapı Kullanma Belgesi Kavramı	23
1.5.7. Rayiç Bedel Kavramı.....	24
1.5.8. Emlak Beyanı Kavramı	25
1.5.9. Takyidatlı Tapu Kaydı Kavramı	26
1.5.10. Ticarethane Açma Ruhsatı	27
1.5.11. Yapı Fiyatlandırması ve Yaşa Bağlı Yıpranma Kavramı	28
1.5.12. Bağımsız Bölüm Kavramı	30
1.5.13. Ortak Kullanım Alanları Kavramı	31
1.5.14. Arsa Fiyatlandırma Teknikleri	32
1.5.15. İcmal Listesi Kavramı	35
1.6. Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramları	36
1.6.1. Bilgi Sistemleri	37
1.6.2. Coğrafi Bilgi Sitemi ve Bileşenleri	38
1.6.3. Vektör Veri	44
1.6.4. Konumsal ve Öznitelik Bilgileri.....	46
1.6.5. Konumsal Analiz	47
1.6.6. Veri Tabanı	48
1.6.7. Veri Dönüşümleri.....	48
2. YAPILAN ÇALIŞAMALAR.....	54
2.1. Çalışma Alanı	54
2.2. Riskli Alanın İlanı	54
2.3. Alan Verileri/Ölçüleri	57

2.4. Fotogrametrik Veriler	65
2.5. Saha Çalışması	68
2.6. Ön Hazırlık Aşaması	71
2.7. Fotogrametrik Uçuş Planlaması ve Görüntü Alımı	74
2.8. Üç Boyutlu Modellerin Oluşturulması	84
2.9. Ofis İşlemleri	89
2.9.1. Yapı ve Bağımsız Bölümlerin Sayısallaştırılması.....	89
2.9.2. Bağımsız Bölüm ve Ortak Kullanım Alanlarının Kodlanması.....	91
2.9.3. Tapu Kayıtları ile İlişkilendirme.....	93
2.9.4. Ölçü Krokilerinin Üretimi	95
2.9.5. Arsa Fiyatlandırma Puanlaması ve Cetvelinin Oluşturulması	96
2.9.6. İcmal Listelerinin Oluşturulması	99
2.9.7. Taşınmazlar İçin Gayrimenkul Değerleme Formlarının Üretimi	103
2.9.8. Hak Sahipliği ve Gayrimenkul Değerleme Raporlarının Yazılması.....	106
2.9.9. Analiz Paftalarının Hazırlanması.....	107
2.9.10. Fotoğraf Arşivinin Oluşturulması.....	117
2.9.11. Veri Tabanı Üretimi ve CBS Entegrasyonu	119
3. BULGULAR VE TARTIŞMA	120
4. SONUÇ VE ÖNERİLER	122
5. KAYNAKLAR.....	123
ÖZGEÇMİŞ	129

Yüksek Lisans Tezi

ÖZET

KENTSEL DÖNÜŞÜM UYGULAMALARI İÇİN FOTOGRAMETRİ VE CBS DESTEKLİ YENİ BİR YAKLAŞIM ÖNERİSİ, KÜTAHYA İLİ ÖRNEĞİ

Özgür TURGUT

Karadeniz Teknik Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi
Harita Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. Mustafa DİHKAN
2025, 128 Sayfa

Bu tez çalışması, kentsel dönüşüm süreçlerine yönelik Fotogrametri ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) tabanlı yeni bir yaklaşım (iş akışı/akış diyagramı) önerisi sunmayı amaçlamaktadır. Kentsel dönüşüm projelerinin daha etkili bir şekilde yürütülebilmesi ve planlama süreçlerinde dijital teknolojilerin öneminin artması, bu çalışmanın temel çıkış noktasını oluşturmaktadır. Kütahya ili örneği üzerinden geliştirilen bu yaklaşım, sahada elde edilen verilerin fotogrametrik yöntemlerle analiz edilmesi ve CBS altyapısı üzerinden entegrasyonunu esas almaktadır. Çalışma, kentsel dönüşüm projelerinde karşılaşılan temel sorunlara yenilikçi bir perspektifle çözüm getirme potansiyeline sahiptir. Bu kapsamda, mekansal veri analizi, detaylı arazi modellerinin oluşturulması, bina envanterinin hassas bir şekilde belirlenmesi ve bu bilgilerin planlama sürecine dahil edilmesi gibi konular ele alınmıştır. Ayrıca, çalışma sonucunda geliştirilen yöntemin uygulanabilirliği ve sağladığı avantajlar detaylı bir şekilde tartışılmıştır. Bu tez, kentsel dönüşüm alanında teorik bilgi birikimine katkıda bulunmanın yanı sıra, uygulamaya yönelik öneriler sunarak bu alandaki çalışmalara ışık tutmayı hedeflemektedir. Bu çalışma kapsamında kentsel dönüşümün en önemli aşamalarından olan hak sahipliği tespitini fotogrametri ve CBS tabanlı programlar ile nasıl hızlandırıp, en doğru sonuca kolaylıkla ulaşılabilmenin yolları belirlenmiştir. Aynı zamanda bu aşamada karşılaşılan sorunlar ve bunların çözümleri hakkında bilgi verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kentsel Dönüşüm, Fotogrametri, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), Mekansal Veri Analizi, Kütahya

Master Thesis

SUMMARY

A NEW APPROACH PROPOSAL SUPPORTED BY PHOTOGRAMMETRY AND GIS FOR URBAN TRANSFORMATION PRACTICES: THE CASE OF KÜTAHYA PROVINCE)

Özgür TURGUT

Karadeniz Technical University
Faculty of Engineering
Geomatics Engineering Graduate Program
Supervisor: Doç Dr. Mustafa DİHKAN
2025, 128 Pages

This thesis aims to propose a novel approach based on Photogrammetry and Geographic Information Systems (GIS) for urban transformation processes. The increasing significance of digital technologies in urban transformation projects and planning processes constitutes the main starting point of this study. The approach developed with the case study of Kütahya Province emphasizes the analysis of field data using photogrammetric methods and its integration through GIS infrastructure. The study has the potential to address the fundamental challenges faced in urban transformation projects from an innovative perspective. In this context, topics such as spatial data analysis, the creation of detailed terrain models, the precise determination of building inventories, and the incorporation of this information into the planning process have been examined. Furthermore, the applicability of the proposed method and its advantages are discussed in detail as part of the study results. This thesis aims to contribute to the theoretical knowledge base in the field of urban transformation while also providing practical recommendations to guide future work in this area. Within the scope of this study, the ways to accelerate the determination of entitlement, which is one of the most important stages of urban transformation, with photogrammetry and GIS-based programs and to easily reach the most accurate results have been determined.

Keywords: Urban Transformation, Photogrammetry, Geographic Information Systems (GIS), Spatial Data Analysis, Kütahya

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No:

Şekil 1. 1. Fotogrametrinin matematiksel modeli (Duran, 2003)	6
Şekil 1. 2. Görüntü oluşturan sistemlerin sınıflandırılması (Akabalı, 2010)	8
Şekil 1. 3. Yer Kontrol noktası tesisi (URL-1, 2024).....	10
Şekil 1. 4. Uçuş planı örneği (Gençerk, 2016).....	11
Şekil 1. 5. Görüntü eşleştirme(Yuan, 2009)	14
Şekil 1. 6. Nokta bulutu elde edilmesi (URL-2, 2018)	15
Şekil 1. 7. Nokta bulutundan oluşturulan 3B model (Wang vd., 2013)	16
Şekil 1. 8. Halihazır harita örneği (URL-3, 2024)	18
Şekil 1. 9. Uygulama imar planı (URL-4, 2020).....	20
Şekil 1. 10. Parselasyon planı örneği (URL-5, 2023)	21
Şekil 1. 11. Yapı ruhsatı örneği	23
Şekil 1. 12. Yapı kullanma izin belgesi	24
Şekil 1. 13. Emlak beyanı örneği	26
Şekil 1. 14. Takyidatlı tapu kaydı örneği	27
Şekil 1. 15. Ticarethane açma ruhsatı örneği	28
Şekil 1. 16. Yapı birim maliyet tablosu örneği (URL-8, 2024).....	29
Şekil 1. 17. Aşınma tablosu örneği.....	30
Şekil 1. 18. CBS bileşenleri (Yomralıoğlu, 2000).....	40
Şekil 1. 19. Raster veri modeli (URL-14, 2021)	41
Şekil 1. 20. Raster verilerinin hücre değerleri (URL-15, 2018).....	41
Şekil 1. 21. Raster veri örneği (URL-11, 2020).....	42
Şekil 1. 22. Raster veriye ait örnek hücre verileri (URL-12, 2008).....	43
Şekil 1. 23. Raster veriye ait konumsal çözünürlük örneği (URL-14, 2021).....	44
Şekil 1. 24. Vektör veri modeli.....	45
Şekil 1. 25. Raster ve vektör veri arasındaki ilişki.....	46
Şekil 1. 26. Konumsal ve öznelik bilgileri (URL-15, 2018).....	47
Şekil 1. 27. CBS'nin katmanlı işleyiş yapısı.....	48

Şekil 2. 1. Uydu görüntüsü üzerinde çalışma alanı (sınır sarı renkli)	54
Şekil 2. 2. Riskli alan iş akış şeması	56
Şekil 2. 3. Riskli alan uygulama süreci	56
Şekil 2. 4. Riskli alan belirlenirken dikkat edilmesi gerekenler	57
Şekil 2. 5. Ölçü krokisi örneği	58
Şekil 2. 6. Ağaç föyü örneği.....	59
Şekil 2. 7. Saha tespit föyü örneği.....	61
Şekil 2. 8. DJI Matrice 300 RTK modeli	66
Şekil 2. 9. Topcon SR GNSS alıcısı.....	67
Şekil 2. 10. Çalışma alanı drone kalkış ve iniş noktası.....	69
Şekil 2. 11. Yer kontrol noktalarının ölçüleri	70
Şekil 2. 12. Tesis edilen YKN dağılımı.....	71
Şekil 2. 13. DJI Matrice 300 RTK'ya ait gimball	72
Şekil 2. 14. DJI Matrice 300 RTK el ünitesi menüsü.....	75
Şekil 2. 15. Riskli alanın KMZ dosyasının aktarılması	75
Şekil 2. 16. Oblik uçuş seçimi.....	76
Şekil 2. 17. GSD ve uçuş yüksekliği ayarı.....	77
Şekil 2. 18. Kalkış ve uçuş hızı ayarı	78
Şekil 2. 19. Fotoğrafların bindirme oranları.....	79
Şekil 2. 20. Margin değerinin girilmesi	80
Şekil 2. 21. Uçuş planı ve görüntü alım noktaları.....	81
Şekil 2. 22. Değerlendirme sonucu üretilen ortofoto mozaik	84
Şekil 2. 23. Riskli alan sınırının bindirilen fotoğraf sayısı haritası.....	85
Şekil 2. 24. Riskli alan sınırının sayısal yükseklik modeli	86
Şekil 2. 25. Riskli alan nokta bulutu verisi	87
Şekil 2. 26. Dergah Cami ortofotosu.....	88
Şekil 2. 27. Dergah Cami'ne ait nokta bulutu ve 3 boyutlu modeli.....	89
Şekil 2. 28. 3 Boyutlu model üzerinden ölçüm.....	90
Şekil 2. 29. 3 Boyutlu model üzerinden uzunluk ölçüsü	91
Şekil 2. 30. Ana taşınmazlarda analiz numarası verme.....	94
Şekil 2. 31. KM ve Kİ analiz numarası verme	95
Şekil 2. 32. Ölçü krokisi örneği	96
Şekil 2. 33. Arsa bilgileri icmalı	100

Şekil 2. 34. Yapı bilgileri icmalı.....	101
Şekil 2. 35. Müştemilat bilgileri icmalı.....	101
Şekil 2. 36. Duvar bilgileri icmalı.....	102
Şekil 2. 37. Ağaç bilgileri icmalı.....	103
Şekil 2. 38. Gayrimenkul değerleme formu ilk sayfası.....	104
Şekil 2. 39. Gayrimenkul değerleme formu ikinci sayfası.....	105
Şekil 2. 40. Gayrimenkul değerleme formu üçüncü sayfası	106
Şekil 2. 41. Riskli alan kat adedi analiz paftası.....	108
Şekil 2. 42. Riskli alan yapı cinsi analiz paftası.....	109
Şekil 2. 43. Riskli alan yapı fonksiyonu analiz paftası	110
Şekil 2. 44. Riskli alan mülkiyet analizi paftası.....	111
Şekil 2. 45. Riskli alan sınırı dolu-boş analiz paftası.....	112
Şekil 2. 46 Riskli alan arazi birim fiyat analiz paftası	113
Şekil 2. 47. Riskli alan belediye rayiç değer analiz paftası.....	114
Şekil 2. 48. Riskli alan ruhsatlı parsel analiz paftası.....	115
Şekil 2. 49. Riskli alan yapı grubu analiz paftası.....	116
Şekil 2. 50 Riskli alan çekim yönü paftası.....	118

TABLolar DİZİNİ

Sayfa No:

Tablo 2. 1. Belediyeden temin edilmesi gereken evraklar	62
Tablo 2. 2. Kadastrodan temin edilmesi gereken evraklar	63
Tablo 2. 3. Tapu müdürlüğünden temin edilmesi gereken evraklar	64
Tablo 2. 4. Tarım ve orman il müdürlüğünden temin edilmesi gereken evraklar	65
Tablo 2. 5. Topcon SR GNSS konum doğruluk kriterleri	67
Tablo 2. 6. YKN koordinat özet çizelgesi	70
Tablo 2. 7. Farklı fotogrametrik değerlendirme aşamalarında geçen süreler.....	82
Tablo 2. 8. YKN konum doğrulukları ve hata değerleri.....	82
Tablo 2. 9. YKN'lerin hata payları.....	83
Tablo 2. 10. Bağımsız birim kullanım niteliklerinin kodları.....	92
Tablo 2. 11. Katlar için kullanılan kodlar.....	92
Tablo 2. 12. Ölçü krokisinde kullanılan yazı tipleri.....	96
Tablo 2. 13. İmar durum fonksiyonu puan tablosu	97
Tablo 2. 14. İmar durumu yapılaşma koşulları puan tablosu	98
Tablo 2. 15. Parsel cephe sayısı puan tablosu	98
Tablo 2. 16. Parsellerin yola cephe durumu tablosu	98
Tablo 2. 17. Parsel büyüklüğü puan tablosu	99

SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ

2B	: 2 Boyut
3B	: 3 Boyut
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemleri
CD	: Compact Disk
DEM	: Digital Elevation Model (Sayısal Yükseklik Modeli)
DG	: Dilim Genişliği
DGPS	: Differential Global Positioning System (Diferansiyel Küresel Konumlandırma Sistemi)
DOM	: Dilim Orta Meridyeni
DOP	: Düzenleme Ortaklık Payı
DSM	: Dijital Surface Model
GEDAŞ	: Gayrimenkul Değerleme Anonim Şirketi
GNSS	: Global Navigation Satellite Systems
GSD	: Ground Sampling Range (Yer Örnekleme Aralığı)
GIS	: Geographic Information System
IMU	: Inertial Measurement Unit
İHA	: İnsansız Hava Aracı
KAKS	: Kat Alanı Kat Sayısı
MK	: Haritadaki Ölçek
MR	: Fotoğraftaki Ölçek

OKA	: Ortak Kullanım Alanı
RAM	: Random Access Memory
RTK	: Real Time Kinematic
SBAS	: Satellite Based Augmentation System
TAKS	: Taban Alanı Kat Sayısı
TOKİ	: Toplu Konut İdaresi Başkanlığı
UA	: Uzaktan Algılama
URL	: Uniform Resource Loader
UTM	: Universal Transverse Mercator
YKN	: Yer Kontrol Noktası
WGS84	: World Geodetic System 1984
c	: Odak Uzaklığı
m	: Metre
mm	: Milimetre
ppm	: Parts Per Million (Milyonda Bir)
H	: Yatay
V	: Dikey
X, Y ve Z	: Cisim Koordinatları
x, y	: Resim Koordinatları
X_0, Y_0 ve Z_0	: Öteleme Koordinatları
ω, ϕ ve κ	: Dönüklük Açıları

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Kentsel dönüşüm, kentlerin fiziksel, sosyal ve ekonomik yapılarının iyileştirilmesi ve geliştirilmesi süreçlerini kapsayan kapsamı geniş bir uygulama alanıdır. Hızla artan şehirleşme, plansız yapılaşma ve eskiyen altyapı sistemleri, bu alandaki ihtiyacı her geçen gün daha da artırmaktadır. Bununla birlikte, geleneksel yöntemlerle yürütülen kentsel dönüşüm projeleri, sınırlı bir etkililik sergilemekte ve bazı çözüm yollarının yenilikçi teknolojilerle desteklenmesi gereği ortaya çıkmaktadır.

Fotogrametri ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), kentsel dönüşüm projelerinde mekansal veri toplama, analiz ve entegrasyon çalışmalarında etkin çözümler sunan çağdaş teknolojilerdir. Bu yöntemler sayesinde, daha hızlı, doğru ve maliyet etkin çözümler geliştirilebilmekte ve karar alma süreçleri desteklenmektedir. Bu çalışma, Kütahya ili örneğinde Fotogrametri ve CBS tabanlı yeni bir yaklaşım geliştirerek, kentsel dönüşüm uygulamalarının etkinliğini artırmayı amaçlamaktadır.

Tezin temel amacı, kentsel dönüşüm süreçlerinde karşılaşılan temel sorunlara yenilikçi bir perspektif sunarak, bu alandaki mevcut çalışmaları desteklemek ve gelecekteki uygulamalar için yol gösterici bir kaynak oluşturmaktır. Çalışma kapsamında, mekansal veri analizi, arazi modellerinin oluşturulması ve planlama sürecine entegre edilmesi gibi konular detaylı bir şekilde ele alınmıştır. Ayrıca, geliştirilen yöntemin avantajları ve uygulanabilirliği kapsamında çıkan sonuçlar değerlendirilmiştir.

Bu çalışma, kentsel dönüşüm alanında teknolojinin etkin kullanımına yönelik yeni bir bakış açısı sunarak hem teorik hem de pratik katkılar sağlamayı hedeflemektedir.

1.2. Tezin Amacı

Bu tezin temel amacı, kentsel dönüşüm süreçlerinde fotogrametri ve coğrafi bilgi sistemleri (CBS) tabanlı yenilikçi bir yaklaşım geliştirerek, bu süreçlerin daha etkili, hızlı ve maliyet etkin bir şekilde yürütülmesine katkı sağlamaktır.

Tez kapsamında, mevcut kentsel dönüşüm uygulamalarında karşılaşılan sorunlar ele alınmış ve bu sorunlara yönelik çözümler önerilmiştir. Özellikle, mekansal veri toplama ve

analiz süreçlerinin iyileştirilmesi, detaylı arazi modellerinin oluşturulması ve planlama süreçlerine entegre edilmesi konularında yenilikçi çözümler sunulması amaçlanmıştır.

Bu bağlamda, çalışma, fotogrametri ve CBS teknolojilerinin entegre kullanımı ile kentsel dönüşüm projelerinde karşılaşılan temel sorunlara çözüm getirme potansiyelini değerlendirmektedir. Bunun yanında, elde edilen bulguların, gelecekteki uygulamalarda karar vericilere ve planlamacılara rehberlik etmesi hedeflenmektedir.

Son olarak, tez, Kütahya ili örneğinde uygulanan saha çalışmaları ile hem teorik bilgi birikimine katkıda bulunmayı hem de uygulama alanında çözüm odaklı bir perspektif sunmayı hedeflemektedir.

1.3. Metot

Bu tezde kullanılan metodoloji, fotogrametri ve CBS teknolojilerinin entegrasyonuna dayalı bir araştırma sürecini içermektedir. Çalışma, teorik ve uygulamalı aşamaları kapsayacak şekilde yapılandırılmıştır. İlk aşamada, literatür taraması yapılarak, kentsel dönüşüm süreçlerinde kullanılan mevcut yöntemler ve teknolojiler incelenmiştir. Bu inceleme, fotogrametri ve CBS tabanlı yaklaşımların sağladığı avantajların ve karşılaşılan sınırlamaların belirlenmesine olanak tanımıştır.

Uygulama aşamasında, Kütahya ili çalışma alanı olarak seçilmiş ve bölgeye ait mekansal veriler toplanmıştır. Fotogrametri teknikleri kullanılarak detaylı üç boyutlu arazi ve yapı modelleri oluşturulmuş, bu modeller CBS ortamında analiz edilerek planlama süreçlerine entegre edilmiştir. Ayrıca, saha çalışmaları sırasında elde edilen veriler, ilgili yazılımlar aracılığıyla işlenmiş ve görselleştirilmiştir.

Analiz aşamasında, geliştirilen yöntemin etkinliği değerlendirilmiş ve kentsel dönüşüm projelerinde karşılaşılan temel sorunlara yönelik çözüm önerileri sunulmuştur. Çalışma boyunca kullanılan tüm yöntem ve araçlar, sonuçların güvenilirliğini ve geçerliliğini artırmak için titizlikle seçilmiş ve uygulanmıştır.

Sonuç olarak, bu metodoloji, kentsel dönüşüm süreçlerinde fotogrametri ve CBS teknolojilerinin entegre kullanımının potansiyelini ortaya koymayı ve gelecekteki uygulamalar için bir rehber oluşturmayı hedeflemektedir.

1.4. Temel Kavramlar

1.4.1. Kentsel Dönüşüm

Türk Dil Kurumu Sözlüğünde “dönüşüm” terimi, “olduğu durumdan farklı bir biçime bürünme, başka bir durum kazanma, değişim, inkılap ve şekil değiştirme” olarak açıklanmaktadır. Bu tanımdan yola çıkarak, kentsel dönüşüm; kent alanlarının mevcut durumlarından farklı bir şekle ve fonksiyona kavuşması olarak ifade edilebilir. Son yıllarda, Türkiye dahil birçok ülkede kentsel dönüşüm kavramı çeşitli boyutlarıyla tartışma konusu olmuştur. Kentsel dönüşüm, şehirlerdeki sorunlara çözüm getirme amacıyla, dönüşüme uğrayan bölgelerin ekonomik, fiziksel, sosyal ve çevresel koşullarına sürdürülebilir çözümler sunmayı hedefleyen kapsamlı bir vizyon ve strateji olarak tanımlanabilir (Thomas, 2003).

Bu kavram, kentlerdeki bozulma süreçlerini daha iyi anlama ve gerçekleştirilecek değişimlerin sonuçları üzerinde bir uzlaşma sağlama gerekliliğinden doğmuştur. Başka bir ifadeyle, kaybedilmiş bir ekonomik faaliyetin yeniden canlandırılması, işlevselliğini yitirmiş sosyal yapıların yeniden işler hale getirilmesi; toplumsal dışlanmanın yaşandığı alanlarda sosyal bütünleşmenin sağlanması; çevresel dengenin bozulduğu bölgelerde bu dengenin tekrar tesis edilmesi süreci olarak görülebilir (Roberts, 2017).

Kentsel dönüşüm, üzerinde durulan vizyon, hedef, strateji ve yöntemlere göre farklı şekillerde tanımlanmaktadır. Ancak her tanımда ortak olan nokta, bozulma ve çöküş yaşayan kentsel bölgelerin ekonomik, sosyal, fiziksel ve çevresel koşullarını bütüncül ve entegre yaklaşımlarla iyileştirmeyi amaçlayan bir strateji ve uygulamalar bütünü olduğudur.

Kentsel dönüşüm; fiziksel/tasarım, sosyal, ekonomik ve hukuki/yönetimsel olmak üzere birbiriyle ilişkili dört temel boyutu içeren bir süreçtir. Fiziksel boyut, dönüşüm bölgesinin kentle olan ulaşım bağlantıları, konut stoku, altyapı ve çevresel sorunlarla ilgilenir. Tasarım boyutu ise, kentsel gelişimi, değişimi ve korunmayı yönlendiren fiziksel tasarım süreçlerini kapsar. Sosyal boyutta, sağlık, eğitim, konut ve kamu hizmetlerine erişim, suç oranlarının düşürülmesi, toplumsal dışlanmanın azaltılması ve yerel halk ile diğer paydaşların dönüşüm sürecine katılımı gibi unsurlar ele alınır. Ekonomik boyut, dönüşüm alanı ve çevresinde iş imkanlarının çeşitlendirilmesi ve iyileştirilmesine odaklanır. Hukuki ve yönetimsel boyut ise,

yerel karar alma mekanizmalarının yapısı, halkla ilişkiler, çıkar gruplarının katılımı ve liderlik modelleri gibi konuları içerir (Polat & Dostoğlu, 2007).

1.4.2. Fotogrametri

Fotogrametrinin geçmişine bakıldığında, bu terimin kökeni Eski Yunanca'daki "photos," "grama" ve "metron" sözcüklerine dayanmaktadır. Bu kelimeler sırasıyla ışık, çizim ve ölçüm anlamlarına gelmektedir. Dolayısıyla, fotogrametri terimi, genel anlamda "görüntüler yardımıyla ölçüm" olarak tanımlanabilir (Şasi & Yakar, 2018). Videogrametri ise son yirmi yıldır literatürde yer alan bir kavramdır ve video kameralar aracılığıyla görüntülerin eş zamanlı olarak kaydedilmesi ve bu görüntülerin fotogrametrik sistemler ve algoritmalar yardımıyla işlenmesi sürecini ifade etmektedir (Yılmaztürk & Külür, 2009).

Teknolojideki hızlı gelişim, modelleme çalışmalarının giderek daha yaygın hale gelmesine olanak sağlamıştır (Murat Yılmaz vd., 2008). Gerek resmi kurumlar gerekse bireysel kullanıcılar tarafından gerçekleştirilen bu modelleme çalışmaları, özellikle 3B modelleme uygulamalarına olan ilginin artmasına katkı sunmuştur. Bu ilginin artışında, modelleme işlemlerine yönelik geliştirilen yazılım ve programların kullanımının yaygınlaşması büyük bir rol oynamaktadır. Geliştirilen yazılımların kolay erişilebilir olması ve sunduğu avantajlar, kullanıcı sayısının giderek artmasını sağlamıştır. Bugün, gerçek nesnelerin fotoğraflarının ya da videolarının çekilerek uygun yazılımlar aracılığıyla 3B modellerinin oluşturulması kullanıcılar için oldukça erişilebilir bir işlem haline gelmiştir (Arpacı, 2013). Özellikle üretici firmalar arasındaki rekabet, yazılımların hem erişilebilirlik hem de kullanım kolaylığı açısından gelişmesini sağlamış, bu da kullanıcılar için önemli bir avantaj oluşturmuştur (Murat Yılmaz vd., 2008).

Fotogrametri, temel olarak nesnelerin görüntülerinin kaydedilmesi ve bu görüntülerden ölçüm yapılması prensibine dayanır. Bu yöntem iki ana başlıkta incelenebilir:

- Hava Fotogrametrisi
- Yersel Fotogrametri

Hava fotogrametrisi uzak mesafeden, yersel fotogrametri ise yakın mesafeden yapılan ölçümleri kapsamaktadır. Her iki yöntemin de temelinde, görüntülerin nesneye fiziksel bir temas olmaksızın temin edilmesi ve işlenmesi bulunmaktadır (Fidan, 2021). Fotogrametri, özellikle dijital değerlendirme sistemlerindeki gelişmelerle birlikte, nesnelerin

görüntülerden üç boyutlu modellerinin elde edilmesinde önemli bir araç haline gelmiştir (Yakar vd., 2016).

Son yıllarda, video kameralara dayalı fotogrametri, videogrametri adı altında giderek daha fazla ilgi görmeye başlamıştır. Bunun temel nedeni, yüksek çözünürlüklü video sensörlerinin her bir karede milyonlarca piksel yakalayabilmesidir. Videogrametri, video karelerinin belirli aralıklarla kesilerek fotoğraf karelerine dönüştürülmesi ve bu karelerin fotogrametrik bir model oluşturmak için işlenmesi prensibine dayanır. Bu yöntem sayesinde sahnedeki üç boyutlu yüzeyler aşamalı olarak yeniden oluşturulabilmektedir. Videogrametri, tam otomatik uzamsal veri toplama işlemlerinde henüz gelişim sürecinin ilk aşamalarında olsa da, ilerleyen yıllarda bu alandaki modelleme çalışmalarına önemli katkılar sunacağı öngörülmektedir (Brilakis vd., 2011).

Modelleme çalışmaları ilerledikçe, mimarlık, sanat tarihi ve arkeoloji gibi disiplinlerde, belgeleme ve izleme süreçlerinde kullanılan yöntemlerin de gelişmesi sağlanmaktadır. Küçük boyutlu nesnelerin modellenmesi bu bağlamda önemli bir yer tutmaktadır (Hamamcıoğlu Turan, 2013). Fotogrametri yöntemi, uzun yıllardır arkeolojik ölçümler, kültürel mirasın belgelenmesi ve üç boyutlu modellerin oluşturulması gibi alanlarda hızlı, ekonomik ve güvenilir bir yöntem olarak kullanılmaktadır (Şenol vd., 2017).

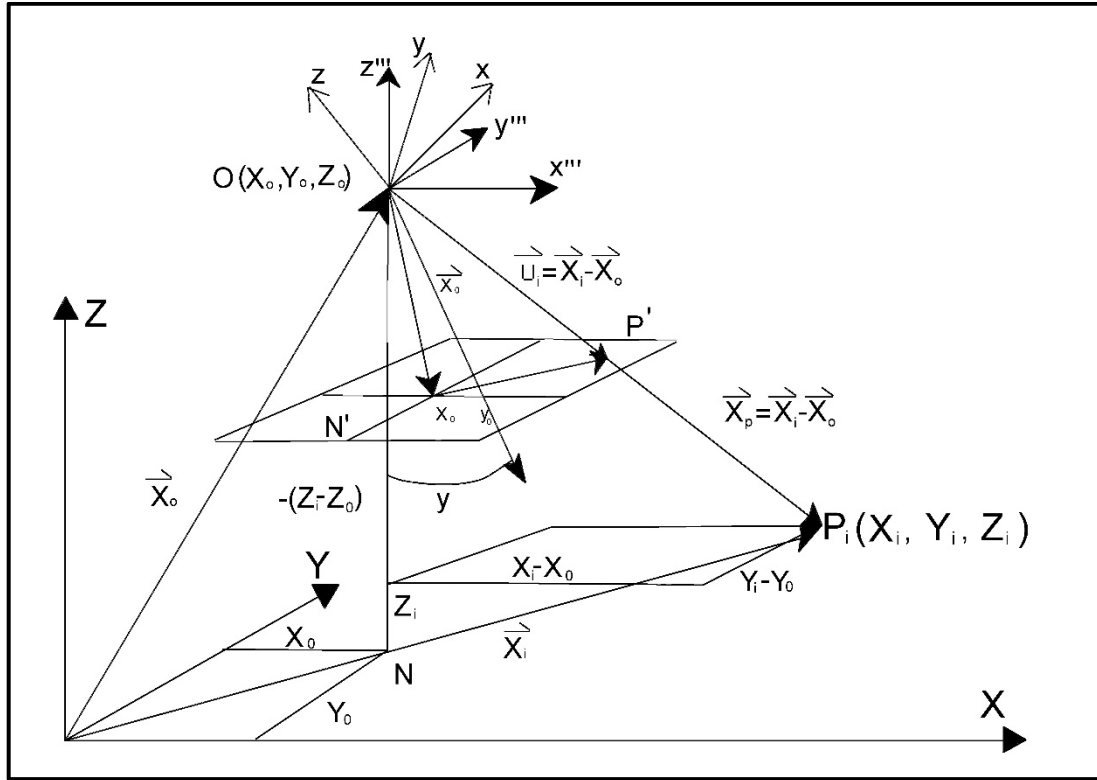
Bu çalışmada, hava fotogrametrisi yöntemi kullanılarak elde edilen sonuç ürünler yöntemlerin performansları değerlendirilmiştir.

1.4.3. Fotogrametrinin Matematiksel Modeli

Matematiksel modeller, uzay koordinat sisteminde yer alan noktaların fiziksel oluşum prensiplerinin matematiksel ifadelerle açıklanmasıdır (Şekil 1.1). Kolinearite koşulu temel alınarak, uzayda bulunan noktaları temsil eden ışınlar, fotoğraf çekim cihazının izdüşüm merkezi üzerinden, gerçek resim düzlemine doğru bir çizgi boyunca yansıtılır. Bu süreçle elde edilen görüntüler, yeniden yapılandırma probleminin çözümünü iki aşamada mümkün kılar.

Birinci aşamada, fotoğraf çekim cihazının iç yöneltme parametreleri, yani odak uzaklığı ile asal noktanın koordinatları belirlenir.

İkinci aşamada ise dış yöneltme işlemi gerçekleştirilir. Bu aşamada, X_0 , Y_0 , Z_0 koordinatlarına sahip istasyon noktasından alınan görüntülerin, ω , ϕ ve χ dönüklük değerleri kullanılarak, uzay koordinat sistemindeki konumlarının hesaplanması hedeflenir. (Schmidt Dietmar ve Herms, 2007)



Şekil 1. 1. Fotogrametrinin matematiksel modeli (Duran, 2003)

Cisim uzay koordinat sistemi, sağ el kuralına göre tanımlanmış bir Kartezyen sistem olup, noktaların X, Y, Z cisim koordinatları ile x, y, z resim koordinatlarını ifade eder. (Şekil 1.1) (Duran, 2003).

Fotogrametride, fotoğraf makinesinin iç yöneltme parametreleri bilinirken, dış yöneltme parametreleri genellikle bilinmez. İlk adımda, dış yöneltme bileşenlerinin belirlenmesi gerekir. Bu bileşenler, üç öteleme ve üç dönüklük değerinden oluşur. X_0 , Y_0 ve Z_0 izdüşüm merkezinin koordinatlarını temsil ederken, ω , ϕ ve κ ise üç eksenindeki dönüklük açılarını ifade eder (Gezmiş, 2017).

X ve x eksenlerinin paralel olduğunu, fotoğrafın tam dikey çekildiğini kabul edersek;

$$\frac{X - X_0}{x} = \frac{Y - Y_0}{y} = \frac{Z - Z_0}{z} = \lambda \quad (1.1)$$

Denklemini yazabiliriz. Burada λ ölçek faktörü, c ise odak uzaklığıdır.

Genel durumu değerlendirerek yani iki koordinat sistemi arası dönüklük, öteleme ve ölçek farkını da baz alarak genel bir üç boyutlu benzerlik denklemi yazılabilir.

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \lambda A \begin{bmatrix} x \\ y \\ -c \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} X_0 \\ Y_0 \\ Z_0 \end{bmatrix} \quad (1.2)$$

Burada A matrisi $\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$ olmak üzere;

$$\begin{bmatrix} X - X_0 \\ Y - Y_0 \\ Z - Z_0 \end{bmatrix} = \lambda \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ -c \end{bmatrix} \quad (1.3)$$

Denklemi elde edilir. 1. ve 2. satır 3. satıra bölünürse;

$$\frac{X - X_0}{Z - Z_0} = \frac{a_{11}x + a_{12}y - a_{13}c}{a_{31}x + a_{32}y - a_{33}c} \quad (1.4)$$

$$\frac{Y - Y_0}{Z - Z_0} = \frac{a_{21}x + a_{22}y - a_{23}c}{a_{31}x + a_{32}y - a_{33}c} \quad (1.5)$$

İzdüşüm denklemlerinin genel durumu elde edilir. Denklemin iki tarafını $\frac{1}{\lambda} A^{-1}$ ile çarpıp düzenleme yaparsak;

$$x = -c \frac{a_{11}(X - X_0) + a_{21}(Y - Y_0) + a_{31}(Z - Z_0)}{a_{13}(X - X_0) + a_{23}(Y - Y_0) + a_{33}(Z - Z_0)} \quad (1.6)$$

$$y = -c \frac{a_{12}(X - X_0) + a_{22}(Y - Y_0) + a_{32}(Z - Z_0)}{a_{13}(X - X_0) + a_{23}(Y - Y_0) + a_{33}(Z - Z_0)} \quad (1.7)$$

Şeklinde ifade edilen denklem de yine izdüşüm denklemlerinin genel durumunu göstermektedir (Yaşayan vd., 2011).

1.4.4. Dijital Hava Kameraları

Sayısal hava kameralarının özelliklerine değinmeden önce, "fotoğraf" ve "görüntü" terimleri arasındaki farkın açıklanması önemlidir. Fotoğraf terimi, genellikle fotografik yöntemlerle film üzerine kaydedilen görseller için kullanılır. Daha geniş bir anlam taşıyan "görüntü" ise, farklı yöntemlerle elde edilen verilerin görsel temsillerini ifade eder. Bu

bağlamda, tarayıcı verileri, orijinal kayıt cihazları ve mercekler yerine kristal sensörlerin kullanılmasını gerektirdiği için genellikle görüntü olarak adlandırılır, ancak bu veriler aynı zamanda fotografik ürünlerin oluşturulmasında da kullanılabilir. Özetle, her fotoğraf bir görüntü olarak değerlendirilebilir; ancak her görüntü bir fotoğraf olarak kabul edilemez.

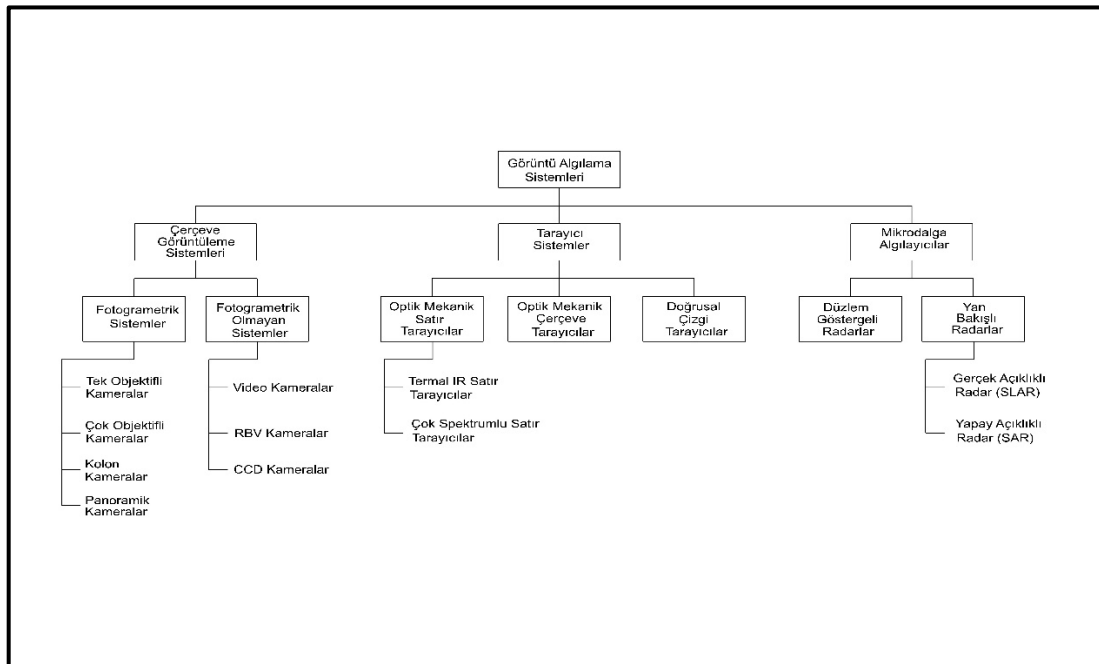
Görüntü oluşturan sistemler, çalışma prensiplerine ve kullandıkları spektral alanlara göre iki ana ölçüt çerçevesinde sınıflandırılır. Bu sınıflandırmaya göre:

Tüm görüntü çerçevesinin (formatın) aynı anda pozlandığı, fotografik ya da fotografik olmayan yöntemlerle görünür ve kızılötesi bölgelerde yansıyan veya yayılan görünür ve yansıyan yakın kızılötesi elektromanyetik enerjinin kaydedildiği sistemler (Çerçeve Görüntüleme Sistemleri).

Tarama yöntemiyle çalışan, kristal dedektörler aracılığıyla görünür ve kızılötesi bölgelerde yansıyan veya yayılan elektromanyetik enerjiyi kaydeden sistemler (Tarayıcılar).

Aktif bir enerji kaynağıyla oluşturulan mikrodalga enerjisini yeryüzüne gönderip, yansıyan enerjinin ölçümlerine dayalı çalışan sistemler (Mikrodalga Algılayıcılar).

Aşağıda, bu sistemlerin sınıflandırmasını gösteren şematik bir diyagram (Şekil 1.2) yer almaktadır. Bu çalışmada, çerçeve görüntüleme sistemi incelenecektir (Akabalı, 2010).



Şekil 1. 2. Görüntü oluşturan sistemlerin sınıflandırılması (Akabalı, 2010)

1.4.5. Yer Kontrol Noktası

Hava fotogrametrisinde kullanılan en önemli araçlardan biri Yer Kontrol Noktalarıdır (YKN). Jeodezik yöntemlerle elde edilen YKN koordinatları, harita üzerindeki herhangi bir noktanın gerçek yer merkezli jeodezik koordinatlarla doğru bir şekilde eşleştirilmesine olanak tanır. YKN'lerin temin edilmesi, uzaktan algılama yoluyla elde edilen görüntülerin geometrik olarak düzeltilmesi için kritik bir adımdır. YKN'lerin mekânsal dağılımı, düzeltme işleminin doğruluğunu ve kalite seviyesini doğrudan etkileyebilir. Bununla birlikte, YKN sayısı ve geometrik düzeni, fotogrametrik ürünlerin konumsal doğruluğuna önemli ölçüde katkıda bulunur. Bu sebeple, özellikle insansız hava aracı (İHA) fotogrametrisi çalışmalarında YKN sayısının ve yerleşiminin önceden doğru bir şekilde planlanması gereklidir. YKN sayısının fazlalığı ya da yetersizliği emek, zaman, iş gücü ve maliyet gibi faktörler üzerinde doğrudan etkili olduğundan, iyi bir YKN tasarımı, çalışmalar için önemli avantajlar sağlamaktadır (İzci & Ulvi, 2021).

Yer Kontrol Noktaları (YKN), ilgilenilen bölge boyunca stratejik bir şekilde yerleştirilen, sahada belirgin işaretlere sahip ve görüntülerde kolaylıkla ayırt edilebilen hedeflerdir. Bu noktalar, harita üzerindeki herhangi bir noktanın enlem ve boylam değerlerinin, gerçek yer merkezli koordinatlarla doğru bir şekilde eşleştirilmesine katkı sağlar. YKN'lerin doğru bir şekilde kullanılması, oluşturulan haritanın genel doğruluğunu önemli ölçüde artırır. Özellikle, hassasiyetin ve yüksek doğruluğun önemli olduğu durumlarda YKN'lerin doğru bir tasarımı ve yerleşimi kritik rol oynar (Şekil 1.3) (İzci & Ulvi, 2021).



Şekil 1. 3. Yer Kontrol noktası tesisi (URL-1, 2024)

1.4.6. Uçuş Planı

Hava fotogrametrisinde önemli aşamalardan biri, proje alanında çekim yapılacak bölgelerin, uçuş yüksekliğinin ve bindirmelerin belirlenerek uçuş rotasının planlanmasıdır. Uçuş planlaması yapılmadan önce, kullanılacak kamera türüne ve çekilecek fotoğrafların ölçeğine karar verilmesi gerekmektedir. Kamera seçimi, proje alanının kırsal ya da kentsel yerleşim özelliklerine ve projenin ihtiyaçlarına göre yapılır. Fotoğraf ölçeği ise, fotogrametrik analiz yöntemine, projenin hedeflerine ve elde edilmek istenen doğruluk düzeyine bağlı olarak belirlenir. Fotoğrafların ölçeği, pratik olarak aşağıdaki 1.8 denkleminde hesaplanabilir.

$$mr = 200\sqrt{mk} \quad (1.8)$$

Aşağıdaki Tablo 2.1’de harita (mk) ve fotoğraf (mr) ölçeği ile büyütme oranı (mr/mk) örnekleri verilmiştir.

Tablo 1. 1. Ölçek ve büyütme oranı örnekleri

Ölçek Tipi							
mk	1000	2000	5000	10000	25000	50000	100000
mr	6000	9000	14000	20000	32000	45000	65000
mr/mk	6.0	4.5	2.8	2.0	1.3	0.9	0.6

Uçuş planlarının oluşturulmasında topoğrafya önemli bir rol oynar. Arazideki kot değişimlerinin düzenli olduğu durumlarda, uçuş yüksekliği de arazi eğimine uygun şekilde ayarlanabilir. Ayrıca, topoğrafyanın elverişli olduğu alanlarda, projeyi kolaylaştırmak amacıyla kuzey-güney veya doğu-batı doğrultusunda paralel çizgiler kullanılarak planlama yapılır. Şekil 1.4'te bir uçuş planı örneği gösterilmektedir. Burada kırmızı çizgi proje sınırlarını, sarı çizgiler ise uçuş rotalarını temsil etmektedir (Gençerk, 2016).



Şekil 1. 4. Uçuş planı örneği (Gençerk, 2016)

1.4.7. Hava Fotoğrafı Üretimi

Hava fotoğrafları, uçaklara yerleştirilen özel kameralar kullanılarak çekilir. Çekim yöntemi, kullanılan filmin türüne bağlı olarak pankromatik siyah-beyaz, renkli veya infrared

(kızılötesi) olabilir. Pankromatik fotoğraflar siyah-beyazdır ve maliyeti en düşük seçeneklerden biridir. Renkli hava fotoğrafları ise yüzeydeki nesneleri doğal renkleriyle gösterdiği için yorumlama süreçlerini kolaylaştırır, ancak üretim maliyetleri daha yüksektir. Infrared filmlerle elde edilen fotoğraflar, insan gözüyle algılanamayan dalga boylarını kaydeder. Bu özellikleri sayesinde özellikle bitki örtüsünü diğer yüzeylerden ayırmada oldukça başarılıdır.

Bir diğer hava fotoğrafı türü ise yapay renklendirilmiş fotoğraflardır. Bu fotoğraflar, nesneler arasındaki kontrastı artırarak tanımlamayı kolaylaştırmak amacıyla özel teknikler kullanılarak oluşturulur. Son yıllarda, bilimsel çalışmalar için yaygınlaşan uydu görüntüleri de yapay renkli fotoğraf teknikleriyle bilgisayar yardımıyla işlenmektedir (Kelkit & Kırzioğlu, 1996).

Hava fotoğrafları, çekim yöntemi ve baskı şekline göre çeşitli kategorilere ayrılır. Kameranin optik ekseninin yatay düzlemle yaptığı açıya göre hava fotoğrafları üç temel grupta incelenir:

- a. Düşey fotoğraflar
- b. Eğik fotoğraflar
- c. Trimetrogen fotoğraflar

Düşey fotoğraflar, kameranin optik ekseninin yere dik olarak tutulmasıyla çekilir. Kolayca elde edilebilen bu fotoğraflar, stereoskopik bir görünüm sundukları için harita yapımı ve detaylı analizlerde sıkça tercih edilir.

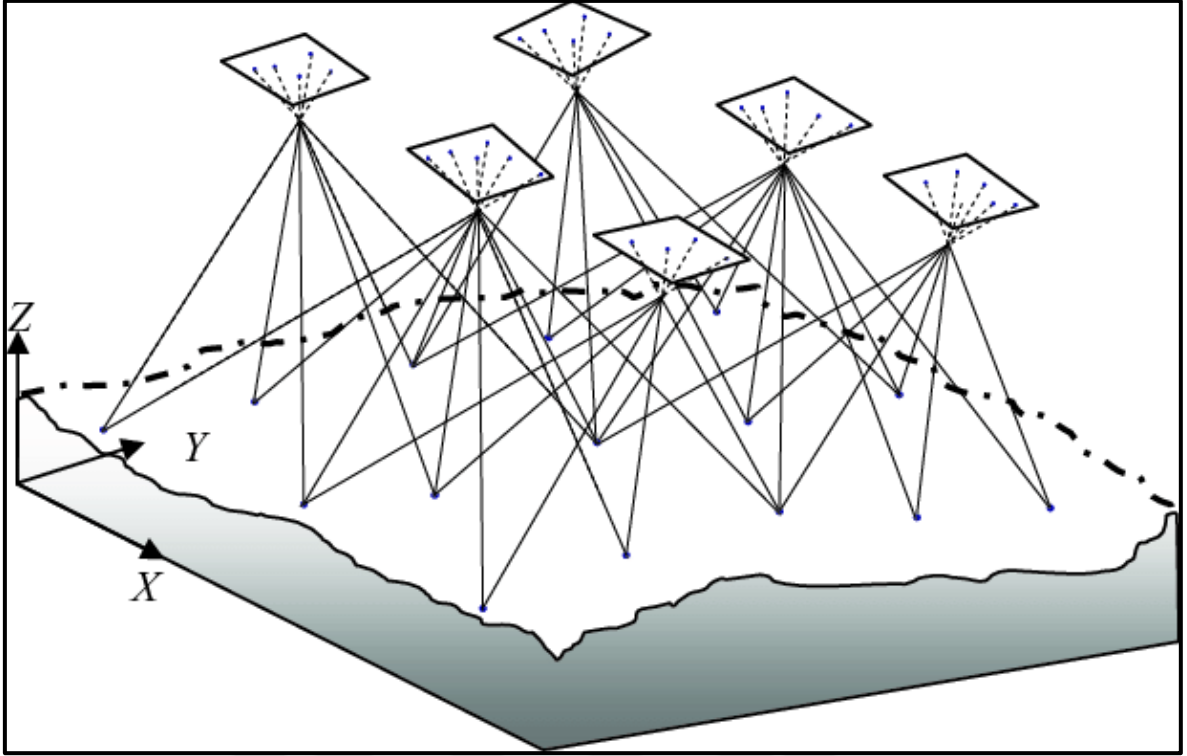
Eğik fotoğraflar, daha geniş bir alanı kapsamasına rağmen perspektif bozulmaları nedeniyle arazi şekillerini tam olarak yansıtmaz. Bu nedenle genellikle eğitim ve keşif çalışmaları için uygundur.

Trimetrogen fotoğraflar ise üçlü kamera sistemleriyle çekilir ve genellikle askeri amaçlı kullanılır. Ayrıca, küçük ölçekli haritaların hazırlanmasında da bu tür fotoğraflar tercih edilmektedir (Kelkit & Kırzioğlu, 1996).

1.4.8. Görüntü Eşleştirme

Dijital görüntü eşleme, en az iki veya daha fazla dijital görüntü arasında, aynı manzarayı ifade eden ortak noktaların otomatik olarak ilişkilendirilmesini sağlar. (Şekil 1 .5) Bu bağlantıyı kurmak amacıyla birçok farklı görüntü eşleme yöntemi geliştirilmiş ve kullanılmaktadır (Kraus, 1998).

Dijital fotogrametrinin temel amacı, dijital görüntülerden minimum insan müdahalesi ile iki veya üç boyutlu topoğrafik ve tematik veriler elde etmektir. Dijital fotogrametrik işlemler, dijital görüntülerin göreceli ve mutlak yöneltilmelerinin analitik fotogrametri prensipleri temel alınarak gerçekleştirilmesiyle ilerler. Bu sürecin otomasyonunu sağlamak için, üst üste binen görüntülerdeki aynı (eşlenik) noktalar otomatik ya da yarı otomatik olarak tespit edilmelidir. Bir stereo modelin oluşturulması ve bu modelin yer kontrol noktalarına dayanarak konumlandırılması, istenen harita projeksiyon sistemine ulaşmak için gerekli yöneltilme işlemlerinin yapılmasını gerektirir. Bu süreç, hem analog ve analitik stereo çizim cihazlarında hem de dijital fotogrametrik sistemlerde kritik bir aşamadır. Stereo modelin oluşturulabilmesi için bir görüntüde yer alan alanların, şekillerin veya noktaların diğer görüntülerdeki konumlarının belirlenmesi gerekir. Bu işlem, görüntü eşleme olarak adlandırılır. Görüntü eşleme, neredeyse tüm görüntü analiz süreçlerinde temel bir bileşendir (Varlık vd., 2009).



Şekil 1. 5. Görüntü eşleştirme(Yuan, 2009)

Fotogrametrik işlem zincirinin birçok aşaması eşleştirme yöntemlerine bağlıdır. Örneğin, yöneltme işlemleri sırasında, bir görüntüdeki yer kontrol noktalarının ve bağlantı noktalarının diğer görüntülerdeki karşılıklarının tespiti için görüntü eşleştirme kullanılır. Ayrıca Sayısal Yükseklik Modelleri oluşturmak için de bu yöntemden yararlanılır (Ecker, 1992).

1.4.9. Fotogrametrik Nokta Bulutu

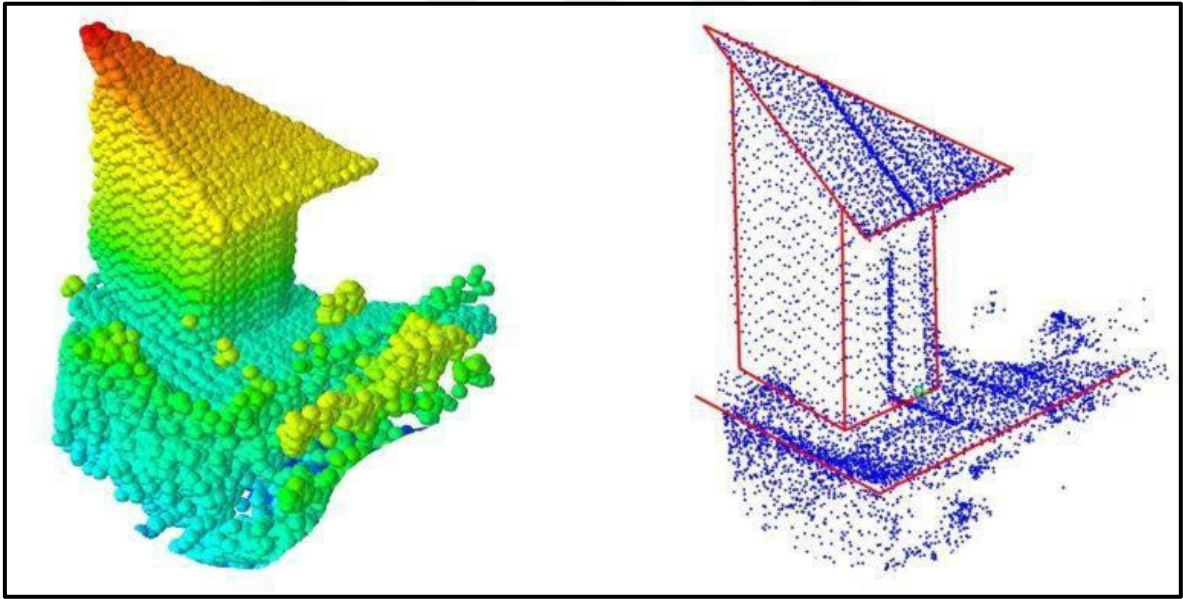
Gerçek dünyadaki nesnelerin üç boyutlu modellerini oluşturmak, bilgisayar bilimi alanında önemli bir konumda yer almaktadır. Son yıllarda, bilgisayarlı animasyon, bilgisayar oyunları, sanal ve artırılmış gerçeklik gibi birçok grafik uygulaması, bilgisayar-insan etkileşimi dahil olmak üzere gerçek nesnelerden yararlanmaya başlamıştır (Duarte vd., 2014).

Ancak, 3B modelleme sürecinin hassasiyet gerektirmesi, zaman alıcı, maliyetli ve zahmetli bir yapıya sahip olması, bu teknolojinin yaygın kullanımını sınırlamaktadır.

Gerçek nesnelerin 3B modellerinin oluşturulması, bu nesnelerin özelliklerinin çıkarılması, nesne tanıma ve nesne bulma gibi çeşitli uygulamalarda, yeniden yapılandırma

(Reconstruction) yöntemleri arasında giderek daha yaygın şekilde kullanılan Nokta Bulutu (Point Cloud) yöntemi, iki boyutlu görüntülerde gerçekleştirilen işlemlerin üç boyutlu dijital ortama taşınmasına olanak tanımaktadır (Guo vd., 2014). Nokta bulutları, fiziksel nesnelerin uzayda kapladıkları alanlara ilişkin kütleli koordinat bilgilerinin dijital ortamda temsil edilmesidir. Bir bütün olarak oluşturulan nokta bulutu, birbirine bağlı noktaların birleşimiyle Mesh (Örgü) adı verilen yapıyı meydana getirir (Botsch vd., 2002).

Nokta bulutu kümeleriyle elde edilen nesneler, noktaları birleştirerek üçgenler, çizgiler ve yüzeyler gibi geometrik yapıların oluşturulmasıyla anlam kazanır. (Şekil 1.6) Ancak, literatürdeki çalışmalar üç boyutlu nesnelerin görüntüler üzerinden algılanması sürecinde çeşitli zorluklarla karşılaşmaktadır. Örneğin, hareketli bir nesneyi tespit etmek ve ardından tanımlamak, daha gelişmiş kütüphanelere olan ihtiyacı artırmaktadır. Bu gereksinim doğrultusunda geliştirilen nokta bulutu kümesi, eşleme ve nesne tanımlama işlemleri için yüksek düzeyde özelliklere sahip algoritmalar barındırmaktadır (Rusu & Cousins, 2011).



Şekil 1. 6. Nokta bulutu elde edilmesi (URL-2, 2018)

Kamera veya kameralar kullanılarak elde edilen gerçek nesnelerin nokta bulutlarıyla nesne tanıma ve bulma işlemleri, iki boyutlu bir görüntü yapısı üzerinden içeriği yeniden düzenleyip yapılandırmayı oldukça zorlaştırmaktadır. Bu nedenle, gerçek dünya nesnelerinin, 360 derece hareketle tarama yapabilen standart bir 3B kamera kullanılarak oluşturulan sanal ortamlar içerisinde, nesnenin 3B modeline ait nokta bulutları üretilmekte ve bu verilerden çeşitli çıkarımlar yapılmaktadır (Droeschel vd., 2011).

Nesnelerin üç boyutlu modellerinin oluşturulması ve bu modeller üzerinden analizler yapılmasında, nokta bulutu yapısının tercih edilmesinin başlıca nedeni, 3B model verilerinin elde edilme süreçlerinde karşılaşılan zorluklardır. Genellikle, modelleme işlemleri iki boyutlu görüntüler üzerinde gerçekleştirilirken, bu görüntülerin yetersiz kaldığı durumlarda 3B bilgi devreye girmektedir (Şekil 1.7) (Wang vd., 2013).



Şekil 1. 7. Nokta bulutundan oluşturulan 3B model (Wang vd., 2013)

Görüntülerin belirli bir açıdan veya perspektiften kaydedilmesi gerekliliği, karşılaşılan bir diğer sorundur. Ayrıca, görüntülerin işlenmeden önce gri tonlama imgeler haline dönüştürülmesi gibi ön işlem adımları da zorlu bir süreç olarak öne çıkmaktadır. Her ne kadar 3B görüntülerin üretilmesi, nesne modelleme ve özellik çıkarımı sırasında olumsuz etkileri en aza indirse de düzlemsel uzayda nesneye ait verilerdeki kaymalar, yöneltme, dönüşüm ve ilişkilendirme aşamalarında ortaya çıkabilecek problemlerin tamamen önlenmesini mümkün kılmamaktadır (Alam vd., 2010). Üç boyutlu modellerin

oluşturulmasında, tek görüntüyle yeniden yapılandırma, ı ışık tabanlı teknolojiler, fotometrik stereo ve çoklu görünüm gibi çeşitli yöntemlerden yararlanılmaktadır (Vouzounaras vd., 2010).

1.5. Teknik Belgelerin Temel Kavramları

Kentsel dönüşüm uygulamaları için teknik bilgi ve belgeler önem arz etmektedir. Bu belgelerin arasında;

- I. Halihazır Harita
- II. İmar Planları
- III. Parselasyon Planları
- IV. Parsel Kamulaştırması
- V. Yapı İnşaat Ruhsatı
- VI. Yapı Kullanma İzin (İskan) Belgesi
- VII. Rayiç Bedel
- VIII. Emlak Beyanları
- IX. Takyidatlı Tapu Kayıtları
- X. Ticarethane Açma Ruhsatı
- XI. Yapı Fiyatlandırması
- XII. Ağaç Fiyatlandırması
- XIII. Yapıların Yaşa Bağlı Yıpranması
- XIV. Bağımsız Bölüm
- XV. Ortak Kullanım Alanları
- XVI. Arsa Fiyatlandırma Teknikleri
- XVII. İcmal Listeleri

Yer almaktadır. Bu kavramlar kentsel dönüşüm iş akışının %50 lik kısmını kapsamaktadır. Bu belgelerden;

Halihazır harita, imar planları, parsel kamulaştırma bedelleri, yapı inşaat ruhsatı, sokak rayiç bedelleri, emlak beyanları, ticarethane açma ruhsatı verileri ilgili belediye kurumundan temin edilir.

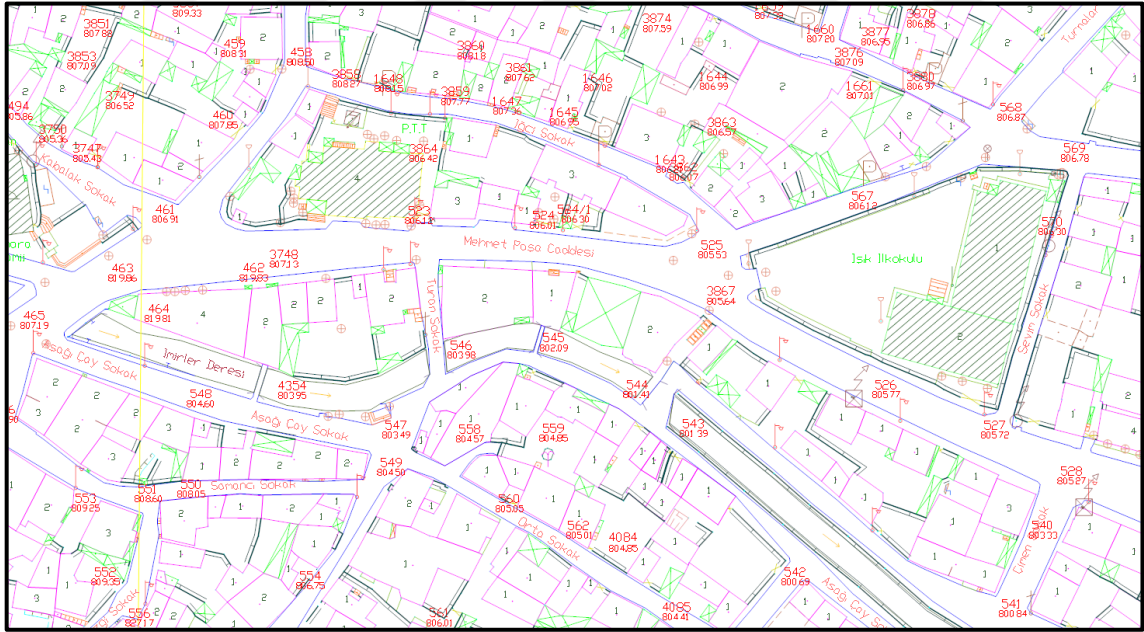
Parselasyon planı ve kadastro ile ilgili evraklar ilgili kadastro müdürlüğünden veya şefliğinden temin edilir.

Ağaç fiyatlandırması ilgili tarım ve orman bakanlığına ait il müdürlüklerinden, ağaçların yaşı ve boyutu belirtilerek temin edilir.

Yapılara ait birim metre kare fiyatları ise T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının resmi gazetesinde belirli aralıklarla yayınlamış olduğu “Maliyet Birim Fiyat” çizelgesinden, yapıların yaşa bağlı yıpranması ise yine bakanlığın resmi gazetesinden alınır.

1.5.1. Halihazır Harita Kavramı

Halihazır harita; bir yerin mevcut durumunu yani gözle görülebilen dere, tepe, nehir gibi doğal, karayolu, demiryolu, her türlü yapı ve tesis, kanal gibi suni unsurları gösteren haritalardır. (Şekil 1.8) Bu haritalar yersel yöntemlerle üretildiği gibi son yıllarda insansız hava aracı teknolojisinin gelişmesiyle yerini insansız hava aracı fotogrametrisine bırakmıştır. Dağlık alanların ve engebeli arazilerin erişilemeyen alanlarında da DSM (Dijital Surface Model) oluşturmak için insansız hava aracı kullanılabilir (Tükenmez, 2021).



Şekil 1. 8. Halihazır harita örneği (URL-3, 2024)

Bu çalışmada ise Halihazır haritanın önemi, bize riskli veya rezerv alan bölgesinde yapılacak olan kentsel dönüşüm çalışmalarına altlık olarak kullanılacak olup, bize bölgedeki

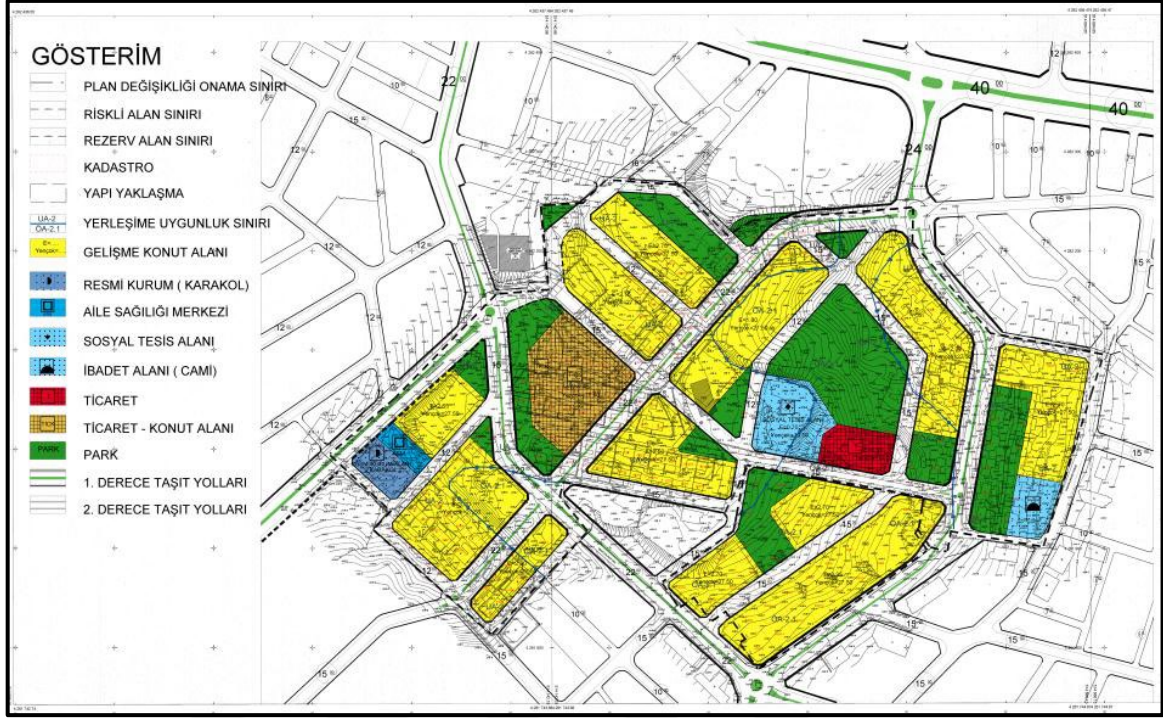
yapılar hakkında; yapının şekli, kat adedi, hangi sokakta yer aldığı, gayrimenkul değerlendirme formuna konulacak olan ekler gibi bilgilere erişmemizde katkı sağlayacaktır.

1.5.2. İmar Planı Kavramı

İmar planları, belirli bir bölge ya da alanın düzenlenmesi amacıyla hazırlanır. Bu planlar genellikle uzun vadeli olup, kapsamlı bir bakış açısıyla ele alınır. Gelecekte şehirleşmenin kaliteli bir şekilde gelişmesini ve fiziki altyapının yüksek standartlara ulaşmasını hedefler.

İmar planlama süreci; araştırma ve analiz aşamalarıyla başlayıp, planın hazırlanması, uygulanması, izlenmesi ve değerlendirilmesiyle tamamlanan bir dizi adımdan oluşur. Planlamanın temel amacı, sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak, çevre, doğa, kültürel ve doğal miras gibi değerlerin korunmasını sağlamak ve kamu ile toplum yararını gözeterek hukuki altyapıyı oluşturmaktır. İmar Hukuku'na göre planlar, İmar Kanunu'na dayanarak iki temel kategoriye ayrılır: bölge planları ve imar planları. İmar planları ise nazım imar planları ve uygulama imar planlarını kapsar. Bunun yanında, ülke kalkınma planları, bölge planları ve metropoliten imar planları gibi daha üst ölçekli planlar da bulunmaktadır. Planlama yetkisi, yerel yönetimler, T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği ve diğer yetkili kurumlar arasında paylaşılmıştır. Bu kurumların hazırladığı planlara yönelik hukuki itirazlar, yerel idare mahkemeleri ve Danıştay tarafından değerlendirilir (Tiyek & Ulusoy, 2020).

Aşağıda T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın hazırlamış olduğu 2016 yılına ait uygulama imar planı örneği verilmiştir. (Şekil 1.9)



Şekil 1. 9. Uygulama imar planı (URL-4, 2020)

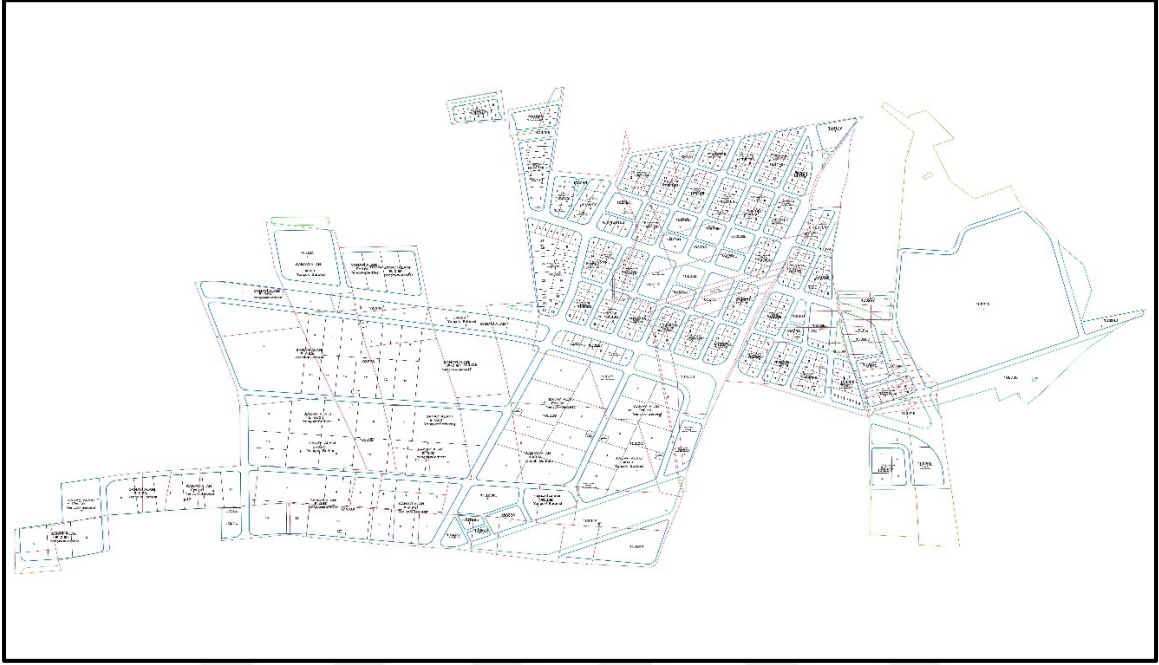
Bu çalışmada uygulama imar planı kullanılacak olup imar planında yer alan bilgiler (Adanın fonksiyonu, kaç katlı yapı yapılabileceği, toplam inşaat alanı, oluşturulacak olan parsellerin cepheleri, adaların kaç metrelik yola cephesi olduğu vb.) parsel fiyatlandırma aşamasında önemli rol oynamaktadır.

1.5.3. Parselasyon Planı Kavramı

Parselasyon planı, imar planlarına uygun olarak arazi veya arsaların düzenlenmesi amacıyla yapılan teknik bir işlemdir. Bu plan, İmar Kanunu'nun 18. maddesi doğrultusunda, arazilerin imar planına uygun hale getirilmesi ve gerekli altyapı ile kamu hizmet alanlarının oluşturulmasını sağlar. (Şekil 1.10) Parselasyon planları, imar planlarında belirlenen kullanım kararlarına göre parsellerin düzenlenmesi, yolların ve diğer altyapı alanlarının oluşturulması gibi detayları içerir. Bu işlemler sırasında genellikle şu adımlar uygulanır:

- I. Arazi üzerindeki mülkiyet sınırlarının belirlenmesi.
- II. Kamu alanlarına ayrılacak kısımların (yol, park, okul gibi) düzenlenmesi.
- III. Geriye kalan alanların, imar planına uygun parseller haline getirilmesi.

Parselasyon planı, düzenleme ortaklık payı (DOP) oranına göre arazi sahiplerinin mülkiyet hakkı gözetilerek yapılır. Yapılan plan, ilgili belediye veya valilik tarafından onaylandıktan sonra yürürlüğe girer (Resmi Gazete, 1985).



Şekil 1. 10. Parselasyon planı örneği (URL-5, 2023)

1.5.4. Kamulaştırma Kavramı

Kamulaştırma kurumuna ilişkin mevzuatımızda herhangi bir tanıma rastlamak mümkün değildir. Dolayısıyla doktrinde çeşitli yazarlar tarafından tanımlanmaya çalışılmıştır. Doktrinde yer alan bazı tanımlar şu şekildedir:

Onar (1966) kamulaştırma kurumunu, "İdarenin umumi menfaatler düşüncesi ile ve amme kudretine dayanarak, amme emlakine kalbetmek veya amme menfaatinin icap ettirdiği hususlara tahsis etmek veyahut bu hususlarda kullanmak üzere bedeli mislini, değer pahasını vermek şartıyla bir gayrimenkulü iktisap etmesidir." şeklinde tanımlamıştır (Onar, 1966).

Dönmezer (2011) kamulaştırma için "amme kudretinin, umumi menfaat dolayısıyla, fertlere ait gayrimenkullerin mülkiyetini, adil ve mukaddem bir bedel tediyesi suretiyle, cebren iktisap ettiği bir usuldür." tanımlamasını yapmıştır (Dönmezer, 2011).

Tan (2020) kamulaştırma kavramını “Kamulaştırma, mal sahibinin istekli olup olmadığına bakılmaksızın, özel mülkiyet içinde bulunan bir taşınmaz malın, kamu malları arasında yer almasını sağlayan bir yoldur.” şeklinde ifade etmiştir (Tan, 2020).

Bu çalışmada kamulaştırma parsel fiyatlarının belirlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Riskli veya rezerv alan bölgesinde veya yakınında yapılmış bir kamulaştırma kıymet taktir tutanağı sayesinde taşınmaz çevresindeki parsellerin fiyatı değerlendirmeye alınmıştır.

1.5.5. Yapı İnşaat Ruhsatı Kavramı

Yapı inşaat ruhsatını, mevzuat ile, o mevzuat kapsamında kalan türlü faaliyetlerin ne şekilde, kimler tarafından, hangi şartlarda gerçekleştirileceğine izin veren, böylelikle toplumsal alanı düzenleyen belge” olarak tanımlanabilir (Çal, 2010). Farklı mevzuatlarda ruhsata izin, lisans, faaliyet belgesi, işletme belgesi gibi farklı isimler verilebilmektedir.

İmar Kanunu’nun “yapı ruhsatiyesi” başlıklı maddesinde (m.21) ve Kanun’un diğer maddelerinde yapı ruhsatının bir tanımına yer verilmemiştir. Planlı Alanlar İmar Yönetmeliğinde ise “bir parselde, Ek-10’da yer alan forma uygun olarak bu Yönetmelikle öngörülen belgeler ile projelerin onaylanması sonrasında ilgili idaresince tanzim edilen, onaylı resmî izin belgesi” şeklinde yapı ruhsatının “soyut” bir tanıma yer verildiği görülmektedir.

Yapı ruhsatında yapıya ait tüm bilgiler (kat adedi, yapı cinsi, yapı sınıfı, asansör durumu, bulunduğu il, ilçe, mahalle, cadde ve sokak, bağımsız bölüm sayısı ve bunların metrekareleri vb.) yer almaktadır (Şekil 1.11).

YAPI RUHSATI												104997101							
1. Ruhsat Veren Kurum: STİMSGUT BELEDİYESİ				2. Ruhsatın veriliş amacı				3. Ruhsatın onay tarihi		10. Ruhsat no		11. İlk ruhsat tarihi		12. İlk ruhsat no					
2. Ruhsat verilen yapının adresi				☐ 1. Yeni yapı ☐ 10. Restorasyon ☐ 2. Yenileme ☐ 11. Gölgeleme ☐ 3. Yandık ☐ 12. Kullanım değişikliği ☐ 4. İkinci bina ☐ 13. Pasaplık ☐ 5. Kat katması ☐ 14. Melanki tesisi ☐ 6. İlave ☐ 15. Elektrik tesisi ☐ 7. Çatı ☐ 16. İsim değişikliği ☐ 8. Tadiat ☐ 17. İstisnai duvar ☐ 9. Dolgu ☐ 18. Başka duvar				13. İmar planı onay tarihi		14. İmar durumu tarihi		15. İmar durumu no		16. Zemin elidi onay tarihi					
Bölge: STİMSGUT BELEDİYESİ				Mahalle: SİYİH SAKIL MAH.				17. Parşelasyon plan onay tarihi		18. Parşelin kullanma amacı		19. Parşelin alanı(m ²)		20. Tapu tasdi belgesi veren kurum					
Meydan, bulvar, cadde, sokak, köy adı: 162 SOK.				Mahalle tarifi kodu:				21. Tapu tasdi belgesi tarihi		22. Tapu tasdi belgesi no		23. ÇED raporu onay tarihi		24. Planlanan inşaat başlama tarihi					
Cadde/Sokak tarifi kodu: 23				Diğer yapı no:				25. Planlanan inşaat bitiş tarihi		26. Ruhsatın geçerlilik tarihi		27. Ruhsatın geçerlilik tarihi		28. Ruhsatın geçerlilik tarihi					
Site adı:				Mevki adı:				29. ÇED raporu onay tarihi		30. Planlanan inşaat başlama tarihi		31. Planlanan inşaat bitiş tarihi		32. Ruhsatın geçerlilik tarihi					
3. Parşel No: 17342				4. Ada No: 1				5. Parşel No: 1				6. Şifre No: 2103-2				7. Başlatma bölüm no:			
Yapı Sahibinin				Yapı Mütahhedinin				Şantiye Şefinin											
27. Adı soyadı, unvanı, TC kimlik no				32. Adı soyadı, unvanı, TC kimlik no				42. Adı soyadı, unvanı											
KAMU				YAROL ALTYI, 19457831748															
28. Şişli olduğu vergi dairesi adı				33. Dce adı no				43. TC kimlik no											
ASAS				ASAS															
29. Vergi kimlik no				34. Şişli olduğu vergi dairesi adı				35. Vergi kimlik no				44. Dce adı no							
ASASASASAS				ASASASASAS				21212121											
30. Adres				36. Şişli adı no				37. Sözleşme tarihi				38. Sözleşme no							
ADALET MAH. 174 SK. NO: 1 İÇ KARI NO: 1 İMAMOGLU / ADANA				ASASASAS				18.08.2014				123							
31. İmza				39. Şişli adı no				40. Şişli adı no				41. Sözleşme tarihi							
				BÜYÜK MAH. GAZİ SK. NO: 2-1 İÇ KARI NO: 1 BAYAT / AFYONKARAHİSAR				0006110013443212				42. Sözleşme no							
40. Şişli adı no				41. İmza				43. Sözleşme tarihi				44. Sözleşme no							
BÜYÜK MAH. GAZİ SK. NO: 2-1 İÇ KARI NO: 1 BAYAT / AFYONKARAHİSAR								45. Sözleşme tarihi				46. Sözleşme no							
Form Düzenlenen Kısımla İlgili Özellikler				Yapı ile İlgili Özellikler															
50. Kullanma amacına göre yapının bağımsız bölümleri ile ortak alanları				51. Bağımsız bölüm sayısı				52. Yüzölçümü (m ²)				53. Benzer yapı sayısı							
1001 - (1110) Maaşlar				27				3700				37							
54. Yapıda bağımsız bölüm sayısı				55. Yapıda konut birim(daire) sayısı				56. Yapının taban alanı(m ²)				57. Yapı inşaat alanı(m ²)							
55. Toplam yapı sayısı				56. Toplam bağımsız bölüm sayısı				57. Toplam konut birim(daire) sayısı				58. Toplam yapı inşaat alanı(m ²)							
58. Toplam yapı sayısı				59. Toplam bağımsız bölüm sayısı				60. Toplam konut birim(daire) sayısı				61. Toplam yapı inşaat alanı(m ²)							
62. Toplam yapı inşaat alanı(m ²)				63. Toplam yapı inşaat alanı(m ²)				64. Toplam yapı inşaat alanı(m ²)				65. Toplam yapı inşaat alanı(m ²)							

Şekil 1. 11. Yapı ruhsatı örneği

1.5.6. Yapı Kullanma Belgesi Kavramı

İmar Kanunu'nun 30. Maddesine göre, yapı tamamlandıktan sonra belediye veya valiliklerce ana yapının bütün bağımsız bölümleri için verilen ve bağımsız bölümlerin amacına uygun kullanılabilir durumda ve projesine uygun inşa edildiğini gösteren belgedir (Resmi Gazete, 1985).

Yapı kullanma izin belgesi yapıda yapılan son değişiklikleri esas alarak yapının son halini temsil eden yapı ruhsatında bahse konu olan tüm yapı bilgilerini içerir (Şekil 1.12).

YAPI KULLANMA İZİN BELGESİ											
1. Belgeli yerin durumu				2. Belgenin veriliş amacı				3. Kurum kullanma izni		4. Yayı kullanma izni	
5. Belge veriliş tarihi				6. Belge veriliş yeri				7. Belge veriliş yeri		8. Belge veriliş yeri	
9. Belge veriliş yeri				10. Belge veriliş yeri				11. Belge veriliş yeri		12. Belge veriliş yeri	
13. Belge veriliş yeri				14. Belge veriliş yeri				15. Belge veriliş yeri		16. Belge veriliş yeri	
17. Belge veriliş yeri				18. Belge veriliş yeri				19. Belge veriliş yeri		20. Belge veriliş yeri	
21. Belge veriliş yeri				22. Belge veriliş yeri				23. Belge veriliş yeri		24. Belge veriliş yeri	
25. Belge veriliş yeri				26. Belge veriliş yeri				27. Belge veriliş yeri		28. Belge veriliş yeri	
29. Belge veriliş yeri				30. Belge veriliş yeri				31. Belge veriliş yeri		32. Belge veriliş yeri	
33. Belge veriliş yeri				34. Belge veriliş yeri				35. Belge veriliş yeri		36. Belge veriliş yeri	
37. Belge veriliş yeri				38. Belge veriliş yeri				39. Belge veriliş yeri		40. Belge veriliş yeri	
41. Belge veriliş yeri				42. Belge veriliş yeri				43. Belge veriliş yeri		44. Belge veriliş yeri	
45. Belge veriliş yeri				46. Belge veriliş yeri				47. Belge veriliş yeri		48. Belge veriliş yeri	
49. Belge veriliş yeri				50. Belge veriliş yeri				51. Belge veriliş yeri		52. Belge veriliş yeri	
53. Belge veriliş yeri				54. Belge veriliş yeri				55. Belge veriliş yeri		56. Belge veriliş yeri	
57. Belge veriliş yeri				58. Belge veriliş yeri				59. Belge veriliş yeri		60. Belge veriliş yeri	
61. Belge veriliş yeri				62. Belge veriliş yeri				63. Belge veriliş yeri		64. Belge veriliş yeri	
65. Belge veriliş yeri				66. Belge veriliş yeri				67. Belge veriliş yeri		68. Belge veriliş yeri	
69. Belge veriliş yeri				70. Belge veriliş yeri				71. Belge veriliş yeri		72. Belge veriliş yeri	
73. Belge veriliş yeri				74. Belge veriliş yeri				75. Belge veriliş yeri		76. Belge veriliş yeri	
77. Belge veriliş yeri				78. Belge veriliş yeri				79. Belge veriliş yeri		80. Belge veriliş yeri	
81. Belge veriliş yeri				82. Belge veriliş yeri				83. Belge veriliş yeri		84. Belge veriliş yeri	
85. Belge veriliş yeri				86. Belge veriliş yeri				87. Belge veriliş yeri		88. Belge veriliş yeri	
89. Belge veriliş yeri				90. Belge veriliş yeri				91. Belge veriliş yeri		92. Belge veriliş yeri	
93. Belge veriliş yeri				94. Belge veriliş yeri				95. Belge veriliş yeri		96. Belge veriliş yeri	
97. Belge veriliş yeri				98. Belge veriliş yeri				99. Belge veriliş yeri		100. Belge veriliş yeri	

Şekil 1. 12. Yapı kullanma izin belgesi

1.5.7. Rayiç Bedel Kavramı

"Bir nesnenin fiyatı ekonomik analizlerle kolayca belirlenebilirken, taşınmazların değerini tespit etmek daha karmaşık bir süreçtir. Taşınmazların değeri, genellikle bireysel kullanımın ona atfettiği öneme bağlı olarak değişir ve bu önem derecesi, taşınmazın değerini şekillendirir. Ancak aynı özelliklere sahip bir parsel, farklı kişiler tarafından kendi değer algılarına göre değerlendirilir. Bu durum, herkes için geçerli ve objektif bir değer belirleme ihtiyacını doğurur.

Bir parselin rayiç değeri, yalnızca toprağı değil, üzerindeki bina ve diğer yapı unsurlarını da kapsar. Parselin ve yapı tesislerinin bu değere ne ölçüde etki edeceği, rayiç bedelin tespitinde belirleyici olur. Değer tespit sürecinde, taşınmazın piyasadaki rayiç bedelini etkileyen fiziksel, hukuki ve ekonomik tüm unsurlar dikkate alınmalıdır. Bu unsurlar arasında özellikle parselin konumu, özellikleri, büyüklüğü, altyapı durumu ve yasal olarak izin verilen kullanım türü gibi faktörler bulunur. Ayrıca, değer üzerinde etkili olan unsurlar, taşınmaza ilişkin hakların artırıcı ya da azaltıcı etkilerini de içerir.

Piyasa koşullarında parsellerin fiyat pazarlığı, alıcı ve satıcıların davranışlarıyla şekillenir ve bu davranışlar ortalama fiyat seviyesini belirlemeye yardımcı olur. Ancak bu durum yalnızca gerçekleşen satışlarla sınırlı değildir; pazarlık sürecinde varılan ancak satışla

sonuçlanmayan teklifler de bu ilişkiyi yansıtır. Bu bağlamda, rayiç bedel, ciddi alıcılar ve ciddi satıcılar arasında uygun piyasa koşullarında en olası uzlaşşı fiyatı olarak tanımlanabilir.

Rayiç bedelin belirlenmesi, parselin yer ve tür özelliklerini değerlendirebilen uzman bilirkişilerin çalışmalarıyla mümkündür. Bu nedenle rayiç bedel, tamamen istatistiksel bir yöntemle belirlenemez; daha çok piyasa verilerine dayalı analitik bir yaklaşım gerektirir (Deveci & Yılmaz, 2009).

1.5.8. Emlak Beyanı Kavramı

Emlak vergisi, tarihte uygulanan en eski vergi türlerinden biri olarak bilinir. Bu verginin kapsamını, gerçek veya tüzel kişilerin sahip olduğu bina ve arazilerden alınan bir servet vergisi oluşturur. Vergiyi ödemekle yükümlü olanlar ise bina ve arazinin malikleri, intifa hakkı sahipleri ya da tasarruf eden kişilerdir. Başka bir deyişle, emlak vergisinin yükümlüsü öncelikli olarak bina ve arazi sahibidir. Verginin hesaplanmasında esas alınan matrah, ülkeden ülkeye farklılık gösterebilmekle birlikte, genellikle bina ve arazilerin değeri üzerinden belirlenir (Turhan, 1998).

Emlak vergisi, ülkelerde genel olarak yerel yönetimler tarafından tahsil edilen ve yerel idarelerin finansal ihtiyaçlarının karşılanması için alınan vergidir. Ülke sınırları içerisindeki gayrimenkul unsurların, vergilendirme yetkisinin sonucunda vergilendirilmektedir. Bina, arazi ve arsaların değeri veya iratlardan alınan vergi, merkezi ya da yerel yönetimler tarafından yürütülmekte veya merkezi yönetim, gelirin bir kısmını yerel yönetimlere dağıtabilmektedir (Çiftçi & Organ, 2015).

Emlak vergisi, beyanname (Şekil 1.13) doldurularak belirlenir ve ilgili makama bildirilir. Bu çalışmamızda ise emlak beyanı hem taşınmazın kime ait olduğu hakkında hak sahipliği tespiti aşamasında hak sahibini belirlememize hem de değerlendirme aşamasında taşınmazın fiyatlandırılması hakkında bilgi sağlamaktadır.

EMLAK VERGİSİ BİLDİRİMİ (ARSA)										
BELEDİYE BAŞKANLIĞINA					YILI					
İL-İLÇE					Bildirim Veriliş Nedeni ☐ İlk İktisap ☐ Değişiklik ☐					
MÜKELLEFİN	1 Vergi Kimlik No. (T.C. Vatandaşı Olan Gerçek Kişilerde T.C. Kimlik Numarası Yazılacaktır.)				2 Telefon No. (Alan Kodu) (Telefon)					
	3 Emlak Vergisi Sicil No.				4 Faks No. (Alan Kodu) (Fax)					
	5 Soyadı (Unvanı)									
	6 Adı									
	7 Adresi				Caddesi Sokak Kapı No					
	8 e-posta adresi				İlçe Adı İl Adı Daire No Posta Kodu					
ARSA BİLDİRİMİ										
ARSAYA AİT BİLGİLER										
ADRES BİLGİLERİ	1	Bulunduğu Köy veya Mahallenin Adı			I. ARSA		II. ARSA		III. ARSA	
	2	Cadde veya Sokağı (Değer Bakımından Farklı Bölgede ise Bölgenin Adı)								
TAPU BİLGİLERİ	3	Tapuda Kayıtlı Olduğu	Pafta No							
			Ada/Parcel No							
			Cilt/Sahife No							
VERGİLENDİRMEYE İLİŞKİN BİLGİLER	4	Arsanın (Parsel) Yüz Ölçümü (m ²)								
	5	Hisseli ise Hisse Oranı								
	6	Hisseye İlişkin Edilen Arazinin Yüzölçümü (m ²)								
	7	Arsanın İktisap Tarihi								
	8	Kısıtlılık Halli Varsa Başlangıç Tarihi								
	9	Varsa Muafiyetin Başlangıç Yılı ve Uygulama Süresi								
Bildirim Hangi Sıfatla Verildiği					Mükellef Kanuni Temsilcisi/Vekili					
Adı-Soyadı					Vergi Kimlik No (T.C. Vatandaşı Olan Gerçek Kişilerde T.C. Kimlik Numarası Yazılacaktır.)					
İmza					Tarih					
NOT: 1-Etbirliği (işbirlik halinde) mülkiyette müşterek imzalı tek bildirim verildiğinde mükelleflerin tamamını gösterir bir liste bildirimine eklenecek ve mükelleflerin tamamı bildirimi imza edeceklerdir. 2-Paylı (müşterek) mülkiyette her hissedarın kendi hissesini ayrı bildirim ile bildirmesi gerekir. 3-Belediye ve mücavir alan sınırları dışında bulunan arsalar için de bildirim verilmesi gerekir. 4-Bir mükellefe ait arsa birimlerinin bildirimine bir bildirim yetmemesi halinde yeterli kadar bildirim dokümanları birbirine ilştirilir.										

Şekil 1. 13. Emlak beyanı örneği

1.5.9. Takyidatlı Tapu Kaydı Kavramı

Normal bir tapu kaydından farklı olarak taşınmazda mülkiyet hakkını kısıtlayan şerhler, beyanlar, irtifak hakları gayrimenkul mükellefiyeti vakıf belirtmesi ve rehinlerin genel olarak gösterildiği ve tapu kaydında açıkça ifade edildiği bir belgedir (Şekil 1. 14) (URL-6, 2023).

Bu çalışmamızda takyidatlı tapu kaydı taşınmazın kime ait olduğu yani hak sahipliği tespiti hakkında ve kamulaştırma sırasında kamulaştırmaya etki ve engel edebilecek takyidatlar, yol gösterecektir.

TAŞINMAZA AİT TAPU KAYDI (Aktif Malikler için Detaylı - ŞBİ var)			
Zemin Tipi	: Ana Taşınmaz	Ada/Parsel	:
Zemin No	: 21540074	Yüzölçüm	:
İl / İlçe	: KÜTAHYA/MERKEZ	Ana Taş. Nitelik	: TARLA
Kurum Adı	: Kütahya TM		
Mahalle / Köy Adı	: YILDIRIM BEYAZIT Mah.		
Mevkil	: KÖPRÜCEK		
Cilt / Sayfa No	: 19 / 1762		
Kayıt Durum	: Aktif		

ÖRNEKTİR!

TAŞINMAZ ŞERH / BEYAN / İRTİFAK				
S/Bİ	Açıklama	Malik / Lehdar	Tarih - Yevmiye	Terkin Sebebi - Tarih - Yev.
Beyan	ASKERİ YASAK BÖLGE İÇİNDEDİR.26/07/1995 T.2881 YEV.NO		26/07/1995 - 2881	--
Beyan	İMAR UYGULAMASINA KONU OLAMAZ.06/12/1995 YEV:4459		06/12/1995 - 4459	--
Beyan	ASKERİ GÜVENLİK BÖLGESİDİR.20/10/1997 T.YEV:3460		20/10/1997 - 3460	--
Beyan	ASKERİ GÜVENLİK BÖLGESİDİR.09/03/1999 T.YEV:925		09/03/1999 - 925	--
Beyan	Askeri yasak ve güvenlik bölgesi içinde kalmaktadır.		23/06/2015 - 10652	--
Beyan	Askeri yasak ve güvenlik bölgesi içinde kalmaktadır.		07/06/2017 - 12696	--

MÜLKİYET BİLGİLERİ						
Sistem No	Malik	Elbirtliği No	Hisse Pay/Payda	Metrekare	Edinme Sebebi - Tarih - Yev.	Terkin Sebebi - Tarih - Yev.
363147578			TAM	11.449,00	Satış - 22/11/2016 - 22138-	--

Şekil 1. 14. Takyidatlı tapu kaydı örneği

1.5.10. Ticarethane Açma Ruhsatı

İşyeri açma ve çalışma ruhsatı, belirli işyerlerinin faaliyete geçmesi ve faaliyetlerini sürdürmesi için ilgili idari makamlarca verilen bir izin belgesidir. Bu ruhsat, İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatlarına İlişkin Yönetmelik çerçevesinde düzenlenir (Şekil 1.15).

Bir işyerinin açılabilmesi ve işletilebilmesi için, yetkili idarelerden gerekli ruhsatın alınmış olması şarttır. Yönetmelikte belirtilen yetkili idareler haricinde, meslek kuruluşları veya benzeri yerlerden alınan farklı belgeler, ruhsat alma zorunluluğunu ortadan kaldırmaz. Ruhsatsız olarak faaliyet gösteren işyerleri ise belediye ya da il özel idaresi gibi yetkili kurumlar tarafından kapatılabilir (URL-7, 1996).

Bu çalışmada işyeri ruhsatı bir bağımsız bölümün işyeri niteliğinde değerlendirilmesi konusunda önem arz etmektedir. Çünkü yapılacak bağımsız bölüm dağıtım çalışmalarında hak sahibi eğer bağımsızını işyeri olarak ispatlayabilirse o hak sahibine işyeri verilebilir.

BODRUM
BELEDİYESİ

T.C.
BODRUM BELEDİYE BAŞKANLIĞI
İŞYERİ AÇMA VE ÇALIŞMA RUHSATI

Adı Soyadı : _____

İşyerinin Unvanı : _____

Faaliyet Konusu : _____

İşyerinin Adresi : _____

İşyerinin Bulunduğu Yer: _____

İşyerinin Sınıfı : _____

Ruhsat Tarihi : _____

Ruhsat Numarası : _____

ÖRNEKTİR!

16/07/2005 tarihli ve 2005-9207 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile yürürlüğe konulan İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatlarına ilişkin yönetmelik kapsamında düzenlenmiştir.

Şekil 1. 15. Ticarethane açma ruhsatı örneği

1.5.11. Yapı Fiyatlandırması ve Yaşa Bağlı Yıpranma Kavramı

Yapı fiyatlandırılması için belirlenmiş bir sistem vardır. Bu sistemi formüle dökerek olursak;

$$\text{Bağımsız Bölümün Metrekaresi} \times \text{Yapım Maliyeti} = \text{Bağımsız Bölümün Değeri} \quad (1.9)$$

$$\text{Bağ. Böl. Değ.} - (\text{Bağ. Böl. Değ.} \times \text{Eksiltme Oranı}) = \text{Mevcut Bina Yapım Değeri} \quad (1.10)$$

$$\text{Mevcut Bina Y.D.} - (\text{Mevcut Bina Y.D.} \times \text{Bina Yıpranma Oranı}) = \text{Bağ. Böl. Değ.} \quad (1.11)$$

$$\text{Bağ. Böl. Değ.} + (\text{Bağ. Böl. Değ.} \times \text{Şerefiye Oranı}) = \text{Şerefiyeli Bağ. Böl. Değ.} \quad (1.12)$$

Olarak 1.12 denklem bağlantısıyla hesaplanır. 1.9 denkleminde ifade edilen “Yapım Maliyeti” her yıl belirli veya belirsiz aralıklar ile T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği bakanlığınca belirlenir ve resmi gazetede yayınlanarak yürürlüğe girer (Şekil 1.16).

III. SINIF YAPILAR	
A GRUBU YAPILAR.....	12.250,00
- Okul ve mahalle spor tesisleri (Temel eğitim okullarının veya işletme ve tesislerin spor salonları, jimnastik salonları, semt salonları) - Kağıt garajlar - Ticari amaçlı binalar (üç kata kadar üç kat dâhil - asansörsüz - 3/7/2017 tarihli ve 30113 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Planlı Alanlar İmar Yönetmeliğinin 34 üncü maddesinin birinci fıkrasına göre asansör yeri bırakılacak) - Alışveriş merkezleri (semt pazarları, küçük ve büyük hal binaları, marketler ve benzeri) - Basımevleri, matbaalar - Soğuk hava depoları - Konutlar (üç kata kadar- üç kat dâhil - asansörsüz - 3/7/2017 tarihli ve 30113 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Planlı Alanlar İmar Yönetmeliğinin 34 üncü maddesinin birinci fıkrasına göre asansör yeri bırakılacak) - Akaryakıt ve gaz istasyonları - Kampingler - Semt postaneleri - Sanayi tesisleri (Donanımlı atölyeler, imalathane, dökümhane) - Kreş ve gündüz bakımevleri, hobi ve oyun salonları - Bu gruptakilere benzer yapılar.	
B GRUBU YAPILAR.....	14.400,00
- Entegre tarımsal endüstri yapıları, büyük çiftlik yapıları - Gençlik merkezleri, halk evleri - Lokanta, kafeterya ve yemekhaneler - Temel eğitim okulları - Küçük kitaplık ve benzeri kültür tesisleri - Jandarma ve emniyet karakol binaları - Sağlık ocakları, kamu sağlık dispanserleri - Ticari amaçlı binalar (Yapı yüksekliği 21,50 m'ye kadar olan) 150 kişiye kadar cezaevleri - Fuarlar - Sergi salonları - Konutlar (Yapı yüksekliği 21,50 m'den az yapılar) - Marinalar - Gece kulübü, diskotekler - Misafirhaneler, pansiyonlar - Bu gruptakilere benzer yapılar.	

Şekil 1. 16. Yapı birim maliyet tablosu örneği (URL-8, 2024)

1.10 denkleminde ifade edilen “Eksiltme Oranı” ise saha yapının eksik olan nitelikleri belirlenir. Bunlar; kapının olmaması, pencerenin olmaması, sıvasının olmaması, doğalgazının olmaması vb. şeklinde düşünülmelidir.

1.11 denkleminde ifade edilen “Bina Yıpranma Oranı” ise yine bakanlıkça belirlenir ve aksi bir durum belirtilmediği sürece resmi olan bu oranlar geçerlidir (Şekil 1.17).

AŞINMA PAYLARINA İLİŞKİN ORANLARI GÖSTEREN CETVEL (2.12.1982 GÜN VE 17886 SAYILI RESMİ GAZETE'DE YAYIMLANMIŞTIR.)										
İNŞAATIN NEVİ	İNŞAATIN YAŞI									
	0-3 YAŞ ARASI	4-5 YAŞ ARASI	6-10 YAŞ ARASI	11-15 YAŞ ARASI	16-20 YAŞ ARASI	21-30 YAŞ ARASI	31-40 YAŞ ARASI	41-50 YAŞ ARASI	51-75 YAŞ ARASI	76 VE DAHA YUKARI YAŞ
Çelik Karkas-Betonarme Karkas B.	4	6	10	15	20	25	32	40	50	60
Yığma Kagir, Yığma Yarı Kagir B.	6	8	12	18	25	32	40	50	60	70
Ahşap, taş duvarlı (çamur harçlı) gecekondü tarz ve vasfında binalar	8	12	18	25	32	40	50	60	70	80
Kerpiç ve diğer basit binalar	10	17	25	35	45	55	65	75	85	95

Şekil 1. 17. Aşınma tablosu örneği

1.5.12. Bağımsız Bölüm Kavramı

Bağımsız bölüm, Kat Mülkiyeti Kanunu'nun 1. maddesinde tanımlanmıştır. Bu tanıma göre, tamamlanmış bir yapının kat, daire, iş bürosu, mağaza, dükkân, depo, mahzen gibi bölümleri, ayrı ve tek başına kullanılabilir durumda olmaları halinde bağımsız bölüm olarak kabul edilir. Bağımsız bölümler, inşaatı tamamlanmış ve kullanıma hazır hale getirilmiş yapının farklı alanlarını oluşturur. Aynı bina ya da aynı parsel içinde, farklı bloklarda yer alabilecekleri gibi, parsel üzerindeki villalar şeklinde inşa edilmiş yapılar da bağımsız bölüm kapsamına girer. Bir alanın bağımsız bölüm olarak değerlendirilebilmesi için, her bağımsız bölüm adına zeminde bir pay tahsis edilmiş olmalıdır; aksi halde bu alanlar ortak alan olarak nitelendirilir (Sayın, 2018).

Kat mülkiyetine tabi bir taşınmazın tamamına “ana taşınmaz”, bu taşınmaz üzerindeki esas yapı kısmına ise 'ana yapı' denir. Ana taşınmazın bağımsız mülkiyete konu olan bağımsız bölümleri ile ana taşınmaz arasındaki en önemli ilişki, bağımsız bölümlerin konumu ve değerine orantılı olarak belirlenen arsa paylarıdır. Kat mülkiyeti tesis edilen bir taşınmazda, bağımsız bölümlere tahsis edilmemiş veya kat mülkiyetine bağlanmamış arsa payı bırakılması mümkün değildir. Bağımsız bir bölümün devri veya miras yoluyla intikali durumunda, bu bölüme ait arsa payı da birlikte devredilir. Ayrıca, arsa payı, kat mülkiyetine veya kat irtifakına bağlı bağımsız bölümden ayrı olarak üçüncü kişilere devredilemez, miras yoluyla intikal ettirilemez ya da başka bir hakla kayıt altına alınamaz (Sayın, 2018).

1.5.13. Ortak Kullanım Alanları Kavramı

Yapılarda ortak kullanım alanları, bina sakinlerinin veya kullanıcılarının birlikte faydalandığı mekânlardır. Bu alanlar, kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılamayı, sosyal etkileşimi artırmayı ve yaşam kalitesini yükseltmeyi amaçlar.

Ortak Kullanım Alanlarının Türleri:

- I. Sosyal Alanlar: Toplantı odaları, salonlar, oyun odaları gibi sosyal etkileşimi teşvik eden mekânlardır.
- II. Spor ve Sağlık Alanları: Spor salonları, yüzme havuzları, saunalar gibi sağlıklı yaşamı destekleyen tesislerdir.
- III. Açık Alanlar: Bahçeler, teraslar, çocuk oyun parkları gibi dış mekânlardır.
- IV. Hizmet Alanları: Çamaşırhaneler, depolar, otoparklar gibi günlük ihtiyaçları karşılayan bölümlerdir.

Ortak Kullanım Alanlarının Önemi:

- I. Sosyal Etkileşim: Bu alanlar, bina sakinleri arasında iletişimi ve komşuluk ilişkilerini güçlendirir.
- II. Yaşam Kalitesi: Çeşitli aktiviteler için uygun mekânlar sunarak yaşam standardını yükseltir.
- III. Değer Artışı: Kaliteli ortak alanlar, yapının genel değerini artırır ve tercih edilirliliğini yükseltir.

Tasarım ve Yönetim İlkeleri:

- I. Erişilebilirlik: Tüm kullanıcıların rahatça ulaşabileceği şekilde tasarlanmalıdır.
- II. Güvenlik: Kullanıcıların güvenliği için gerekli önlemler alınmalıdır.
- III. Bakım: Düzenli temizlik ve bakım ile alanların kullanımı sürdürülebilir kılınmalıdır.
- IV. Esneklik: Farklı etkinliklere uyum sağlayabilecek şekilde düzenlenmelidir (URL-9, 2019).

Ortak kullanım alanları, modern yapıların vazgeçilmez unsurlarıdır ve kullanıcıların ihtiyaçlarına uygun olarak tasarlanıp yönetilmeleri büyük önem taşır (URL-10, 2020).

1.5.14. Arsa Fiyatlandırma Teknikleri

Gayrimenkulün değerini belirlemede sıklıkla gelir yaklaşımı, maliyet analizi ve karşılaştırmalı yöntemler kullanılmaktadır. Hangi yöntemin tercih edileceği, taşınmazın bulunduğu bölgenin özelliklerine ve piyasa dinamiklerine bağlı olarak değişiklik gösterebilir (Açlar & Çağdaş, 2008).

İmar parselleri üzerinde yapı bulunuyorsa, taşınmazın değeri genellikle piyasa koşullarındaki sürüm değerleri baz alınarak hesaplanır. Eğer taşınmazın gerçek satış verilerini temsil eden emsal değerler mevcutsa, bu durumda karşılaştırma yöntemi tercih edilmelidir. Gelir yöntemiyle değerlendirme yapılırken, konut veya işyerinden elde edilebilecek potansiyel gelir dikkate alınarak hesaplama gerçekleştirilir. Kira gelirleri bilinmeyen, üzerinde iş hanı, fabrika gibi yapılar bulunan gayrimenkullerin değer tespitinde ise maliyet yöntemi kullanılması uygun olur (Deveci & Yılmaz, 2009).

Gelir Yaklaşımı Yöntemi; Gayrimenkullerin değeri, elde ettikleri gelirle ilişkilendirilebiliyorsa, piyasa değerlerinin belirlenmesinde gelir yöntemi temel bir yaklaşımdır. Gelir yaklaşımı kapsamında, üzerinde yapı bulunan bir taşınmazın değerinin tespiti, taşınmazın sağlayabileceği net geliri esas alır. Net gelir; yapının getirdiği kazanç, yapıya bağlı diğer tesislerin getirisi ve arsa payından oluşur. Arsaların kullanım süresi sınırsızken, yapılar zamanla yıprandığı için kullanım ömürleri sınırlıdır. Bu nedenle net gelirin parasal karşılığının hesaplanmasında, arsa, yapı ve ilgili diğer tesislerin değerleri ayrı ayrı dikkate alınır (Deveci & Yılmaz, 2009).

Gelir yaklaşımı yöntemi, bir gayrimenkulün yıllık gelirinin tahmin edilmesine dayanır. Bu yöntemde, taşınmazın mevcut ve gelecekteki gelirleri birbirine eşitlenir. Gayrimenkulün değeri, ekonomik ömrü boyunca sağlayacağı toplam gelirlerin bugünkü değerine indirgenmesiyle belirlenir. Gelir yaklaşımı, düzenli olarak elde edilebilecek gelirleri temel alır ve taşınmazın belirli bir 't' zamanında elde edilebilecek tüm gelirlerini içerir. Bu gelirler, değerlendirme gününe göre bugünkü değere indirgenir. Aynı zamanda bu yöntem, kapitalizasyon tekniğini de içerir. Değer hesaplanırken, yıllık brüt gelirden yıllık toplam masraflar çıkarılarak net gelir hesaplanır. Net gelir üzerinden taşınmazın değeri, 1.13 formülü yardımıyla hesaplanmaktadır.

$$\text{Değer} = \frac{\text{Yıllık Net Gelir}}{\text{Kapitalizasyon Oranı}} \quad (1.13)$$

Gelir yaklaşımı yöntemi, tamamlanmış yapılarda apartman, iş hanı ve dükkân gibi kira getirisi sağlayan taşınmazlar için ideal bir değerlendirme yöntemidir. Bu yöntemin uygulanabilmesi için temel şart, piyasada geçerli olan taşınmaz faiz oranının bilinmesidir (Ertaş, 2000).

Gelir yaklaşımı, bir gayrimenkulün gelecekte gelir elde etme potansiyelini değerlendirmeye odaklanır. Bu yöntemin temel dayanağı, beklenti ilkesidir. Gelir sağlayan bir gayrimenkulün getirisi ne kadar yüksekse, piyasa değeri de o ölçüde artar. Karşılaştırma ve maliyet yöntemlerinde olduğu gibi, gelir yaklaşımı da kullanılabilir verilerin mevcut olduğu durumlarda uygulanır. Bu yöntemde yararlanılan temel veriler arasında, Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü'nden elde edilen tapu ve kadastro bilgileri, yerel piyasa incelemesi ile belirlenen brüt gelir, net gelir ve tapu müdürlüğünden alınan son satış fiyatları yer alır. Ayrıca gelir yaklaşımı, kiralama işlemlerinde kira bedelinin piyasa koşullarına uygunluğunu değerlendirmek için de kullanılabilir.

Maliyet Yaklaşımı Yöntemi; bir yapının yeniden inşa edilmesi için gereken maliyet esas alınarak değer tespiti yapılmasını sağlar. Aynı zamanda bu yöntem, yüklenici yöntemi olarak da adlandırılmaktadır. Fabrikalar, oteller, iş hanları, sanayi siteleri, konutlar ve idari binalar gibi kira geliri belirli olmayan taşınmazların değerlendirme işlemlerinde sıklıkla kullanılır. Maliyet yaklaşımı, bir taşınmazın satın alınması yerine, aynı özelliklere sahip bir yapı veya benzer faydayı sunacak alternatif bir taşınmazın inşa edilebileceği varsayımına dayanmaktadır (Öztürk, 2008).

Yapılı taşınmazlara değer biçme işlemi, 1319 sayılı Emlak Vergisi Kanunu ve 2942 sayılı Kamulaştırma Kanunu kapsamında düzenlenmektedir. Maliyet yaklaşımı yöntemi, özellikle yeni inşa edilmiş ya da oldukça az yıpranmış yapıların değerlendirme işlemlerinde tercih edilir. Bu yöntem, yapı değerlerinin ayrı ayrı hesaplandığı sigorta sektöründe de yaygın olarak kullanılmaktadır. Değer hesaplama süreci, piyasa değeri 2.14 eşitliği temel alınarak gerçekleştirilmektedir.

$$\text{Piyasa Değ.} = [(\text{İnş. Maliyeti} + \text{Girşimci Karı} - \text{Amortisman}) + \text{Arsa Değ.}] \quad (1.14)$$

Maliyet yaklaşımı yöntemi aşağıdaki durumlarda kullanılır:

- I. Piyasa koşullarında alım ve satımı nadiren gerçekleşen taşınmazların değerlemesinde,

- II. Karşılaştırmaya uygun satış verilerinin bulunmadığı durumlarda,
- III. Özel amaçlı yapılar için,
- IV. Gelir getirmeyen mülk türlerinde,
- V. Alışılacagelmışin dışında özelliklere sahip veya talebin çok düşük olduğu bir pazar söz konusu olduğunda,
- VI. Yarım kalmış veya henüz proje aşamasında olan gayrimenkullerin değerlendirme işlemlerinde,
- VII. Taşınmaza eklenen veya yenilenen unsurların değerlendirilmesi gerektiğinde,
- VIII. Gayrimenkulün arsa ve yapı değerlerinin ayrı ayrı hesaplanması zorunluluğu olduğunda,
- IX. Değerleme için kullanılacak emsal satış bilgilerinin yetersiz olduğu hallerde.

Ayrıca, karşılaştırmalı satış analizi yönteminde bazı kalemlerin parasal düzeltmeleri için maliyet yaklaşımının tercih edilmesi faydalı olmaktadır (Rehber, 2008) (Gümüş vd., 2017).

Karşılaştırma Yöntemi; Karşılaştırma yönteminin uygulanabilmesi için, güvenilir piyasa koşullarında gerçekleşen satışlara konu olmuş taşınmazların mevcut olması gereklidir. Değerlemesi yapılacak taşınmazın, benzer nitelikteki emsallerle karşılaştırılarak güncel piyasa değerinin belirlenmesi esas alınır. Eğer güncel satış değerleri bulunamıyorsa, TÜİK verilerinden faydalanılarak mevcut değere daha yakın bir tahmin yapılabilir. Arsaların değerlendirilmesi, geçmişte gerçekleşmiş benzer satışların referans alınmasıyla gerçekleştirilebilir. Bu yöntemin uygulanabilmesi, değerlendirilmesi yapılacak parselin, emsal kabul edilecek diğer parsellerin alım-satım tarihleri ve imar durumlarına dair bilgilere ulaşılmasına bağlıdır. Ayrıca, değerlendirme sırasında, işlem görecekt parselin bulunduğu mahalledeki güncel satış verilerinin dikkate alınması önemlidir. Değerleme sürecinde, incelenen parselin özellikleri emsal parsellerden farklılık gösteriyorsa, bu farklılıkların yarattığı olumlu ya da olumsuz etkiler değerlendirilerek daha doğru bir değer tespiti yapılması gereklidir (Yomralıoğlu, 2011).

Karşılaştırma yöntemiyle değerlendirilmesi için, ilgili bölge veya mahallede karşılaştırmaya uygun taşınmazların bulunması gereklidir. Bu taşınmazların piyasa değerlerini doğru şekilde yansıtmaları da büyük önem taşır. Karşılaştırmanın sağlıklı olabilmesi için, emsal alınan taşınmaz ile değerlendirme konusu taşınmazın özelliklerinin

benzerlik göstermesi gerekir. Örneğin, konut bölgesindeki bir taşınmazın emsali yine konut bölgesinden, sanayi bölgesindeki bir taşınmazın emsali ise sanayi bölgesinden seçilmelidir. Eğer taşınmaz üzerinde bir yapı bulunuyorsa, parselin boyutları, imar planındaki durumu, kentsel konumu, belirlenmiş işlevi, TAKS ve KAKS değerleri, toplam inşaat alanı, ulaşım imkanları, sosyal ve kültürel alanlara yakınlığı, yapının türü, tarzı, tasarımı, enerji verimliliği, yaşı, mevcut durumu ve büyüklüğü gibi özelliklerin değerlendirilmesi gereklidir (Karakuş vd., 2011). Değerleme sürecinde, taşınmazın yapılaşma koşulları, bulunduğu bölgenin kentsel işlevi, topografik özellikleri, manzara durumu, üzerindeki haklar ve kısıtlamalar gibi temel özelliklerin ayrıntılı bir şekilde belirtilmesi gereklidir (Deveci & Yılmaz, 2009). Değerleme sürecinde karşılaştırma yapılan örneklerin aynı kategoriden seçilmesi zorunludur. Örneğin, uygulama imar planında konut alanında yer alan taşınmazlar ile sanayi alanında bulunan taşınmazların değerlendirilmesinde, her iki grup için ayrı ayrı emsal araştırması yapılması gereklidir.

Bu çalışmada Maliyet Yöntemi ve Karşılaştırma Yöntemi kullanılmıştır.

1.5.15. İcmal Listesi Kavramı

İcmal listesi kavramı denildiği zaman akıllara çok fazla değişik ve karmaşık bilgiler gelmektedir. Kentsel dönüşüm için hazırlanan icmal listesi denildiği ise bu kavramı şu şekilde özetlemek doğru olacaktır.

Kentsel dönüşüm icmal listesi rezerv veya riskli ana sınırları içerisinde yer alan taşınmazlara ait bilgilerin bulunduğu ve bakanlık tarafından onaylanan, vatandaşların kişisel verileri haricinde bilgilerine ulaşabildiği bir listedir. Kanun ve yasalarda, herhangi bir formatı yoktur ancak bakanlığın belirlemiş olduğu şekilde hazırlanmaktadır. Bu listede;

Analiz Bilgileri: İl, ilçe, mahalle, sokak ve cadde adı, bina dış kapı numarası ve iç kapı numarası,

Malik Bilgileri: Ada/Parsel, taşınmaz malın zemin tipi, malik adı ve soyadı, baba adı, T.C. kimlik numarası, şirket ise vergi kimlik numarası, ikametgah adresi, irtibat numarası ve hak sahibinin niteliği,

Arsa Bilgileri: Ada/Parsel, iştirak numarası, zemin tipi, taşınmaza ait şerh-beyan-ipotek bilgileri, kat mülkiyetli ve kat irtifaklı taşınmazlarda varsa blok ve giriş numaraları

ile bağımsız bölümün bulunduğu kat, nitelik ve bölüm numarası, tapudaki cilt ve sayfa numarası, pafta numarası, parsel yüzölçümü, arsa pay/payda, hisse pay/paydası, arsanın metrekare birim değeri, hak sahibinin hissesine karşılık gelen yüzölçümü ile hissesine düşen arsa bedeli,

Yapı ve Müstemilat Bilgileri: Yapının cinsi, kullanım türü, kat adedi, bulunduğu katı, yapı birim maliyet m² bedeli, bağımsız birimin alanı, eksik imalat oranı, yapım yılı ve buna bağlı olarak aşınma oranı, oda sayısı, şerefiye kat sayısı ve bağımsız birimin değeri,

Duvar Bilgileri: Duvarın cinsi, yapı birim maliyet m² bedeli, toplam duvar alanı, yıpranma oranı ve duvarın toplam değeri,

Son kısımda ise bunların tüm değerlerinin yer aldığı toplam bedeller kısmı yer almaktadır. Kentsel dönüşüm icmali bu başlıklar altında oluşturulur ve ilgili hesaplamalar yukarıdaki başlıkların altında hesaplanarak hak sahiplerinin kıymet taktir bedeli belirlenir. Hak sahipleri bu bedel üzerinden haklarını alırlar veya borçlanırlar. Bu sebeple kentsel dönüşüm çalışmalarında ve bu çalışmada en önemli kısımdır. Herhangi bir yanlış hesaplama veya kaba hata çok büyük aksaklıklara yol açabilmektedir.

1.6. Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramları

Bu başlık altında uygulama aşamasında kullanılmış olan Coğrafi Bilgi Sistemlerine (CBS) ilişkin çeşitli kavramlar açıklanmaktadır. Bu kapsamda söz konusu CBS verilerinin ve analiz tekniklerinin neler olduğu, uygulama sürecinde kentsel dönüşüm çalışmalarına ve kentsel dönüşüm sürecinin hızlandırılmasına olan katkıları ifade edilmiştir. İlgili CBS bileşenleri;

- I. Bilgi Sistemleri
- II. Coğrafi Bilgi Sistemi ve Bileşenleri
- III. Raster Veri
- IV. Vektör Veri
- V. Konumsal ve Öznitelik Bilgileri
- VI. Konumsal Analiz
- VII. Veri Tabanı
- VIII. Veri Dönüşümleridir.

1.6.1. Bilgi Sistemleri

Bilgi sistemleri, planlama, kontrol, analiz ve karar alma süreçlerini desteklemek amacıyla bilgi toplama, saklama ve yayma işlevlerini yerine getiren, birbiriyle bağlantılı unsurlardan oluşan bir sistemdir (Parlakkaya & Erbaşı, 2002). Bu sistemler, veriyi toplayarak işlemek, kaydetmek, dönüştürmek ve ilgili taraflara iletmek için tasarlanmıştır. Temel hedefleri, güvenilir bilgiyi doğru zamanda ve doğru yerde sağlamaktır. Organizasyonlar tarafından üretilen ya da dış çevreden elde edilen bilgileri yöneten bilgi sistemleri, girdiyi işleyip belirli bir hedefe yönelik çıktı üretme sürecini yürütür. Bu kapsamda, bilgi sistemleri organizasyonel iç ve dış kaynaklardan bilgi alır ve bu bilgiyi işleyerek anlamlı hale getirir (Aktan & Vural, 2005).

Behan ve Holmes, bilgi sistemini, belirli hedefleri karşılamak üzere verileri anlamlı bilgiye dönüştüren insan, yazılım ve yönetim süreçlerinden oluşan bir sistem olarak tanımlar. Daha genel bir ifadeyle bilgi sistemleri, farklı ihtiyaçları karşılamak amacıyla bilgiyi düzenleme, işleme, saklama ve iletmeye işlevlerini yerine getiren bir yapı olarak görülür. Bu sistemler, organizasyon içindeki ve dışındaki önemli konularda bilgi sağlayarak karar verme, operasyonların yönetimi, sorun çözme ve yeni ürün ya da hizmet geliştirme gibi süreçlerde etkin rol oynar (Prytherech, 2016).

Bilgi Sistemlerinin Temel Bileşenleri ve İşlevleri:

Bilgi sistemleri; donanım, yazılım, veri, insan ve yöntemlerden oluşan beş temel unsurdan meydana gelir. Hem teknolojik altyapı hem de insan faktörleri, sistemin etkin çalışmasında kritik rol oynar.

Donanım; Bilgi sistemlerinde veriyi işlemek ve bilgiye dönüştürmek için kullanılan fiziksel araçlardır. Bilgisayarlar, yazıcılar, depolama birimleri gibi donanım bileşenleri, bilgilerin analiz edilmesini, saklanması ve raporlanmasını sağlar. Bu elemanlar, işletmelerdeki büyük sistemlerden bireysel bilgisayarlara kadar geniş bir yelpazede kullanılmaktadır.

Yazılım; donanımın işleyişini yönlendiren ve kullanıcıların ihtiyaç duyduğu işlemleri gerçekleştiren programlardan oluşur. İşletim sistemleri, donanımın çalışmasını düzenlerken, uygulama yazılımları belirli görevlerin yerine getirilmesini sağlar.

Veri ve dosyalama; verinin bilgiye dönüşmesi, uygun bir yapıda düzenlenmiş bilgi girişini gerektirir. İşlenmiş verilerin saklanması ve gerektiğinde erişilmesi için dosyalama sistemleri kritik bir öneme sahiptir. Bilginin bütünlüğünü ve erişilebilirliğini sağlamak için veri organizasyonu dikkatle yapılmalıdır.

İnsan; bilgi sistemlerinde en önemli unsur insandır. Sistemlerin doğru çalışması, bu sistemleri kullanan kişilerin bilgisine, becerisine ve dikkatine bağlıdır. İnsan kaynaklı hatalar, bilgi sistemlerinde karşılaşılan problemlerin büyük bir kısmını oluşturur.

Bilgi Sistemlerinin Amaçları:

Bilgi sistemleri, organizasyonların daha etkili çalışmasını sağlamak, yönetim süreçlerini desteklemek ve bilgiyi en verimli şekilde kullanmak amacıyla geliştirilmiştir. Başlıca amaçları şunlardır:

- Organizasyondaki karışıklıkları azaltmak veya ortadan kaldırmak.
- Yöneticiye karar alma sürecinde ihtiyaç duyduğu bilgiyi sağlamak.
- Üretim ve hizmet kalitesini artıracak bilgi sunmak.
- Bilgiyi doğru zamanda ve doğru yerde kullanıcıya ulaştırmak.

Bilgi sistemleri, organizasyonların karmaşık süreçlerini yönetirken ihtiyaç duydukları bilgiye erişim sağlayarak karar alma ve operasyonel etkinliği artırır (Organ, 2004).

1.6.2. Coğrafi Bilgi Sistemi ve Bileşenleri

CBS, farklı araştırmacılar tarafından çeşitli şekillerde tanımlanmıştır. Genel olarak CBS, mekânsal verilere dayalı olarak bilgi toplama, depolama, kontrol etme, işleme, analiz yapma ve bu bilgileri görselleştirme işlevlerini bir arada yürüten bir sistemdir.

Parker (1988), CBS'yi mekânsal ve mekânsal olmayan verileri depolayıp analiz eden ve görselleştiren bir bilgi sistemi olarak tanımlamıştır (Dennison Parker, 1988).

Dueker (1979), CBS'yi uzaydaki noktalar, çizgiler ve alanlarla temsil edilen mekânsal nitelikleri veya olayları içeren bir veri tabanına sahip özel bir sistem olarak ifade etmiştir (Dueker, 1979).

Bir diğ er tanımında Burrough (1986) CBS'yi gerçek dünyadan mek nsal verilerin toplanması, saklanması, gerektiğinde işlenmesi ve görselleştirilmesi için g   l  bir araçlar bütünü olarak nitelendirmiştir (P. A. Burrough, 1986).

Heywood (2011) ise CBS'yi coğrafi verileri toplama, depolama, birleştirme, çözümlleme ve görselleştirme amacıyla kullanılan bir sistem olarak açıklamıştır (Heywood vd., 2011).

Fitzpatrick ve Maguire (2000), CBS'yi, coğrafi verilerin toplanması, analiz edilmesi ve sonuçların haritalar, tablolar ve grafikler biçiminde sunulması için tasarlanmış bir bilgisayar sistemi olarak tanımlamıştır (Fitzpatrick & Maguire, 2000).

Türkiye'de de CBS  zerine çalışan bilim insanları çeşitli tanımlar yapmıştır. Yomralıoğ lu (2000)'na göre CBS, konuma dayalı gözlemlerle elde edilen grafik ve grafik dışı bilgilerin bir bütünlük içinde toplanması, saklanması, işlenmesi ve sunulması işlevlerini yerine getirir (Yomralıoğ lu, 2000).

Demirci (2007) CBS, yeryüzündeki nesne ve olaylara ilişkin verilerin koordinatlarla bilgisayara girilerek analiz edilmesi ve sonuçların harita, tablo ve grafikler biçiminde sunulmasını sağlayan bir sistemdir (Demirci, 2007).

Tuna (2008), CBS'yi coğrafi verileri kullanarak bu veriler üzerinde çeşitli analiz ve yönetim süreçlerini gerçekleştiren bir bilgisayar sistemi olarak tanımlamıştır (Tuna, 2008).

Başka bir tanıma göre CBS, mek nsal özelliklere sahip verilerin ( rneğ n iklim, bitki örtüsü, yer şekilleri, nüfus gibi) dijital ortama aktarılması, bu verilerle yeni bilgilerin üretilmesi, düzenlenmesi, analiz edilmesi ve sonuçların grafik, harita ya da üç boyutlu görüntüler olarak sunulması sürecine dayanan bir sistemdir ( ncekara vd., 2009).

CBS'nin tanımı, kullanılan yönteme, çalışma alanına ve gelişen teknolojilere bağlı olarak zamanla değişmektedir. Ancak genel bir yaklaşımla CBS, coğrafi verilerin analiz edilmesi, yorumlanması ve belirli bir sistem dahilinde görselleştirilmesi yoluyla sonuçlara ulaşmayı sağlayan bir araçtır. Ortak  zellikler göz önüne alındığında CBS'nin temel amacı, coğrafi verileri anlamlandırarak, bu bilgiyi kullanıcı ihtiyaçlarına uygun şekilde sunmaktır.

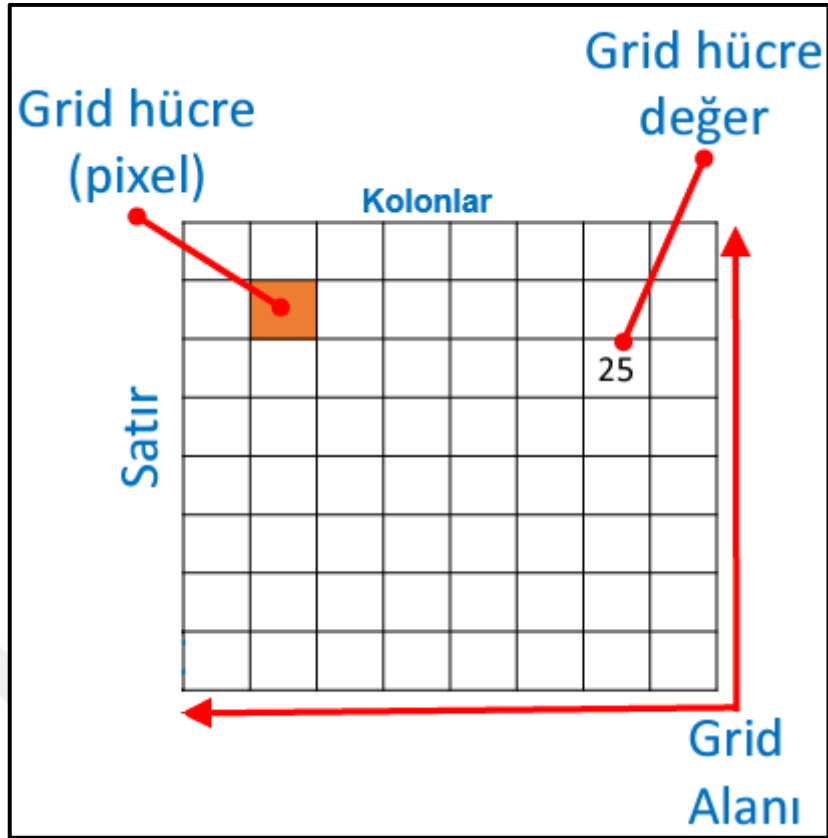
CBS birkaç bileşenlerden oluşmakta ve bu bileşenler bir sistem oluşturmaktadır. Biri olmadan diğerinin olması mümkün değildir. Bunları Şekil 1.18 de görebiliriz.



Şekil 1. 18. CBS bileşenleri (Yomralıoğlu, 2000)

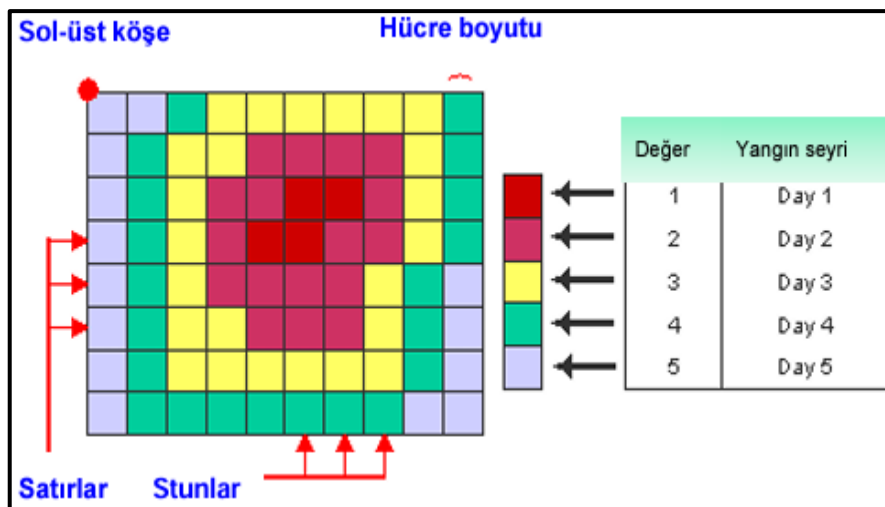
Raster veri, ızgara veya resim verisi olarak bilinen, bilgiyi temsil etmek için hücreler veya piksellerin bir ızgarasını kullanan bir dijital veri türüdür. Her ızgara hücresi piksel, yükseklik, sıcaklık veya renk gibi farklı bir değer veya özellik temsil eder (Şekil 1.19).

Genellikle Coğrafi Bilgi Sistemlerinde (CBS) ve uzaktan algılama uygulamalarında haritalar oluşturmak, arazi kullanım modellerini değerlendirmek, çevresel değişiklikleri izlemek ve diğer görevleri gerçekleştirmek için kullanılır (Yomralıoğlu, 2000).

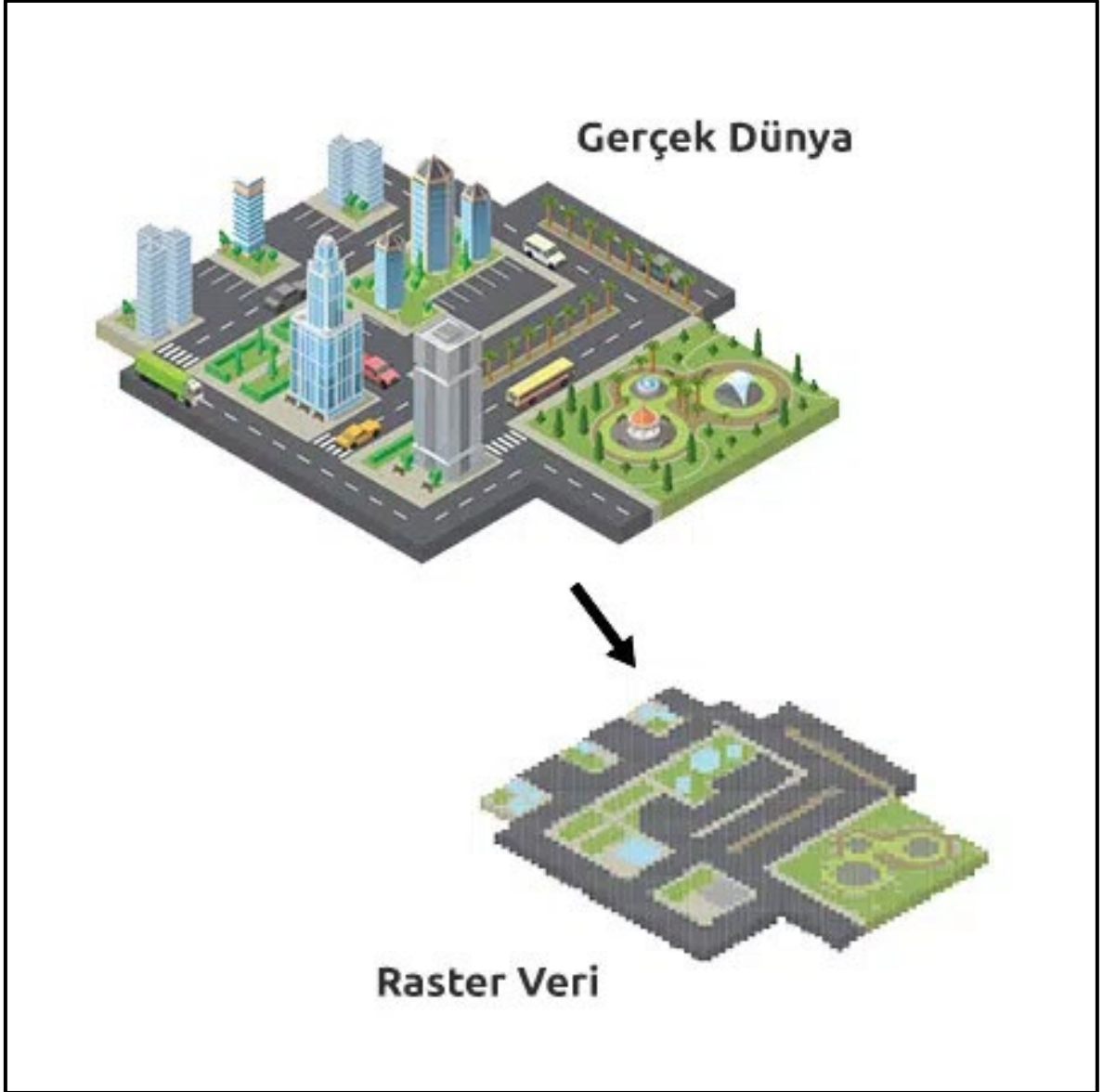


Şekil 1. 19. Raster veri modeli (URL-14, 2021)

Şekil 1.19 da gösterilen hücre değeri; konumsal olarak tanımlamak gerekirse örneğin, her bir değer arazi örtüsünü temsil edebilir. Her değer için benzersiz bir atanır ve bu şekilde saklanabilir (Şekil 1.20) (Şekil 1.21).



Şekil 1. 20. Raster verilerinin hücre değerleri (URL-15, 2018)



Şekil 1. 21. Raster veri örneği (URL-11, 2020)

Raster Veri Örnekleri;

Dijital Yükseklik Modeli (DEM): Yeryüzü yükseklik ve eğimlerini temsil eder ve topografik haritalar ve arazi kullanım planlaması gibi uygulamalar için önemlidir.

Sıcaklık Verileri: İklim değişikliği, tarım planlaması ve doğal afetler gibi uygulamalar için önemlidir.

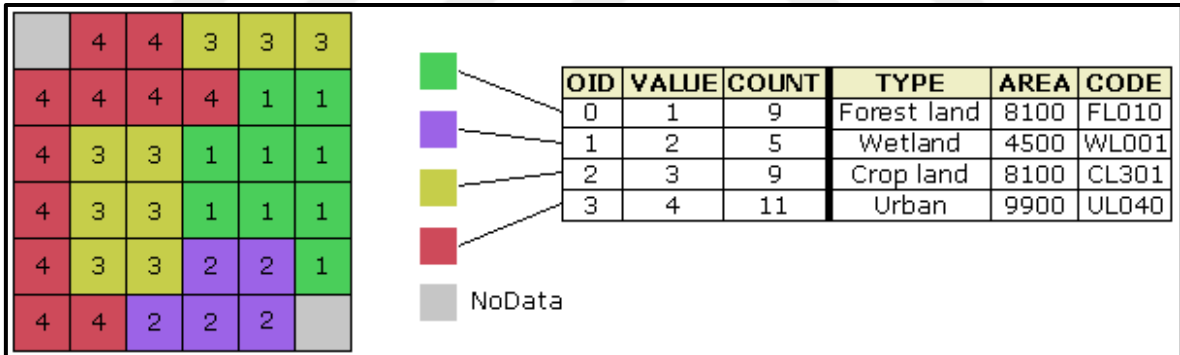
Uydu Görüntüleri: Ormanlar, tarım arazileri, su kaynakları ve madencilik kaynakları, bitki örtüsü, su kalitesi, orman yangınları ve çevresel izleme gibi konularda kullanılır.

Arazi Kullanım Verileri: Arazi planlama, doğal kaynak yönetimi ve çevresel etki analizi gibi uygulamalar için önemlidir.

İklim Verileri: Meteorolojik istasyonlardan veya uydulardan alınan verileri temsil eder ve iklim değişikliği, su kaynakları yönetimi ve doğal afetler gibi uygulamalar için önemlidir (URL-11, 2020).

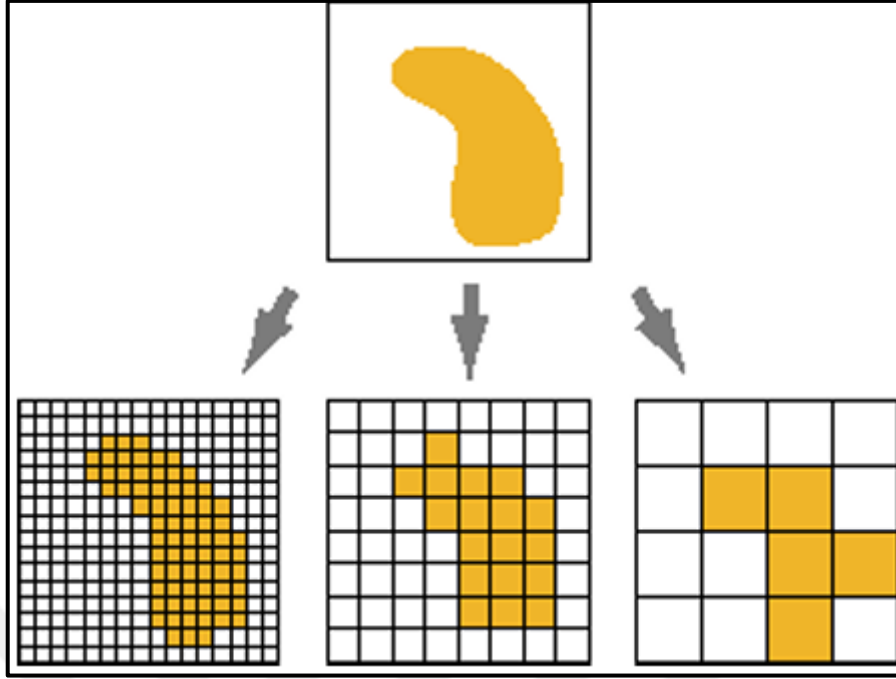
Verilerin bazıları raster olarak saklanmalıdır. Çünkü; bazı veriler yalnızca tarama (görüntü) olarak saklanabilmektedir. Gelişmiş konumsal ve istatistiksel analiz için güçlü bir formattır. Kesintisiz yüzeyleri temsil etme ve yüzey analizi yapma becerisi sağlar. Noktaları, çizgileri, çokgenleri ve yüzeyleri eşit şekilde saklama becerisi sağlar ve en önemlisi karmaşık veri kümeleriyle hızlı karşılaştırma ve gerçekleştirme kolaylığı sağlar (URL-14, 2021).

Raster veri öznitelik tablosu ise; her bir değişkene verilen bağımsız bir değerden oluşur. Bu değer tam sayı veya ondalık bir sayı olabilir. Kategorik raster veri kümeleri için kullanılabilir ve her sınıfın nitelikleri olabilir (Şekil 1.22).



Şekil 1. 22. Raster veriye ait örnek hücre verileri (URL-12, 2008)

Raster konumsal çözünürlük birbirine komşu grid yapısındaki aynı boyutlu hücrelerin bir araya gelmesiyle oluşur. Hücrelerin her biri piksel olarak da bilinir. Hücre boyutundaki doğrusal bir azalma, hücre sayısında üstel bir artışa neden olur (Şekil 1.23).



Şekil 1. 23. Raster veriye ait konumsal çözünürlük örneği (URL-14, 2021)

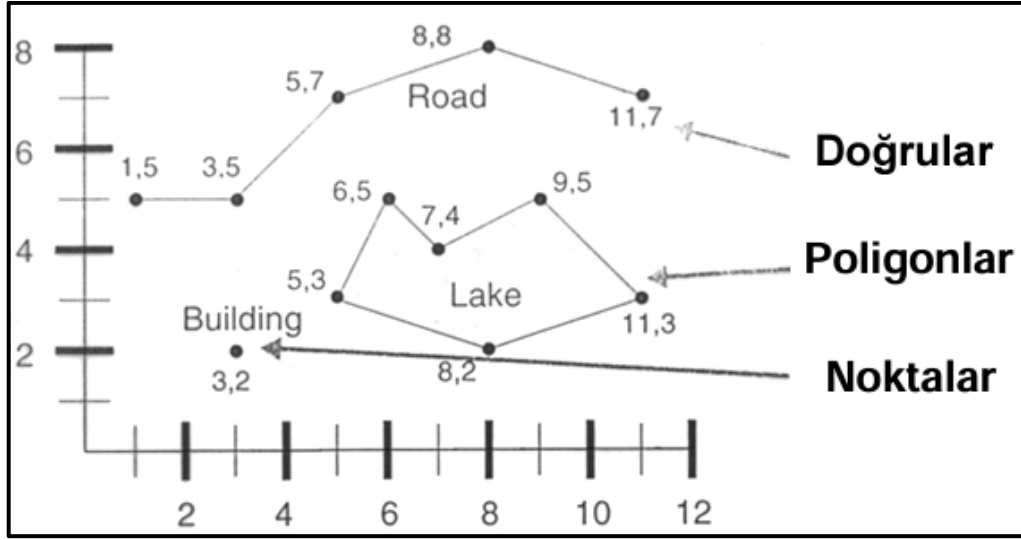
1.6.3. Vektör Veri

Vektör veri, CBS’de konum ve nitelik bilgilerini içeren coğrafi objelerin temsili için kullanılan bir veri türüdür. Vektör veri, konumsal verileri nokta, çizgi ve çokgen şekilleri gibi geometrik şekiller veya vektörlerle ifade eder. Bu geometrik şekillerin her biri, konumunun koordinatları ve diğer niteliksel bilgileri ile birlikte saklanır. CBS uygulamaları, vektör verileri kullanarak haritalar, navigasyon uygulamaları, yer, mekan ve nesnelerin tespiti ve çevresel analizler gibi çeşitli görevleri gerçekleştirebilir.

Noktasal Veri: Coğrafi bir konumun koordinatları ile temsil edilen vektör veri tipidir. Belirli bir özelliğin konumunu göstermek için kullanılır. Örneğin, bir iş yerinin konumu, bir restoranın konumu, nokta veri olarak temsil edilebilir (Şekil 1.24).

Çizgisel Veri: İki noktanın birleşimi ile oluşan geometrik şekillerdir. CBS’de, yollar, nehirler ve demiryolları gibi çizgisel özellikler taşıyan coğrafi alanlar çizgi veri ile temsil edilebilir (Şekil 1.24).

Poligon Veri: En az üç noktanın birleşimi ile oluşan kapalı geometrik şekillerdir. CBS’de, göller, parklar ve binalar gibi alanları temsil etmek için poligon veri kullanılır. Poligon verileri hem alan sınırlarını hem de alana ait nitelik bilgileri gibi özellikleri de saklayabilir (Şekil 1.24) (URL-15, 2018).



Şekil 1. 24. Vektör veri modeli

Vektör verinin avantajları;

Ayrıntılı Veri Sağlama: Coğrafi objelerin birbirleriyle ilişkilerini ve niteliklerini analiz etmek ve sorgulamak için kullanılabilir. Örneğin; bir CBS uygulaması fay hatlarının etkilediği yerleşim alanlarını tespit etmek veya su kaynaklarının dağılımını belirlemek için vektör veriyi kullanabilir.

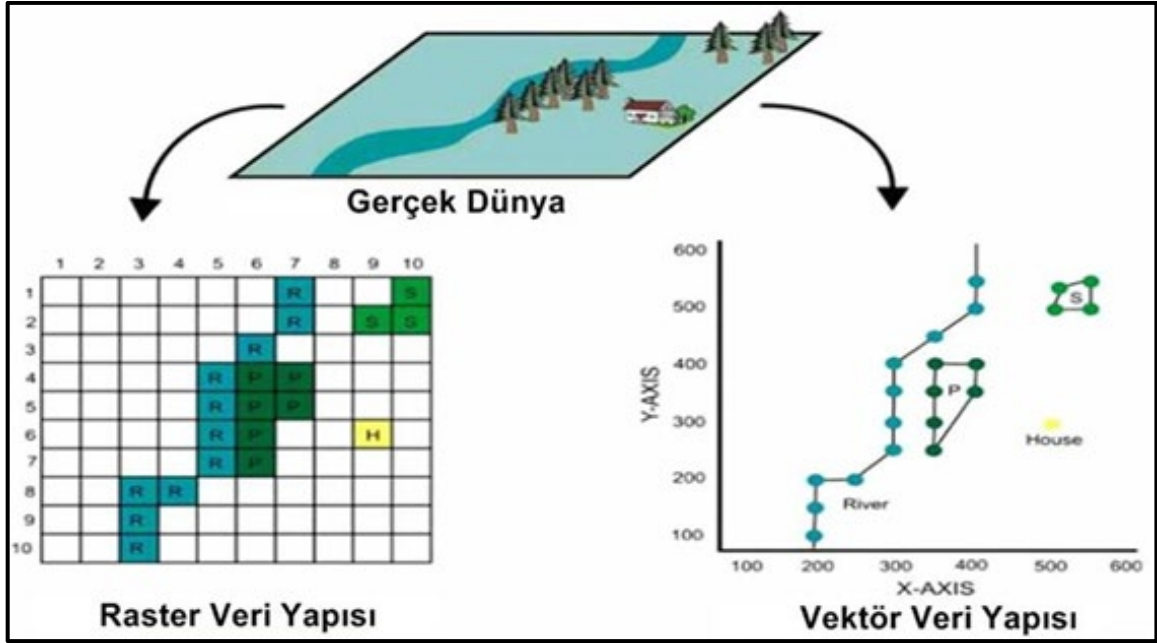
Doğru Yönlendirme: Navigasyon sistemleri ve haritalama uygulamalarında kullanılarak, kullanıcılara doğru bilgilendirme sağlar. Örneğin; bir CBS uygulaması, araç kullanıcılarına bir rota planı oluşturmak için vektör veriyi kullanabilir.

Tematik Harita: Coğrafi objelere ait veri sayfasında yer alan bilgiler kullanılarak belirli renklere göre gösterilebilir. Örneğin; bir CBS uygulaması, illere göre müze sayısını gösteren tematik harita oluşturmak için vektör veriyi kullanabilir.

Organize Etme: Şehir planlaması, çevre koruma ve kaynak yönetimi gibi alanlarda karar verme ve planlama süreçlerinde kullanılabilir. Örneğin; bir CBS uygulaması, belirli bir bölgedeki arazi kullanımını analiz etmek ve geliştirmek için vektör veriyi kullanabilir (URL-13, 2020)..

Vektör veri öznelik tablosunda her türden verinin bir kaydı vardır. Bu veriler için birçok özellik olabilir. Bunlarda arama, sorgulama ve düzenleme yapılabilir.

Raster veri ve vektör veri birbirini tamamlayan bir yapıya sahiptir (Şekil 1.25).

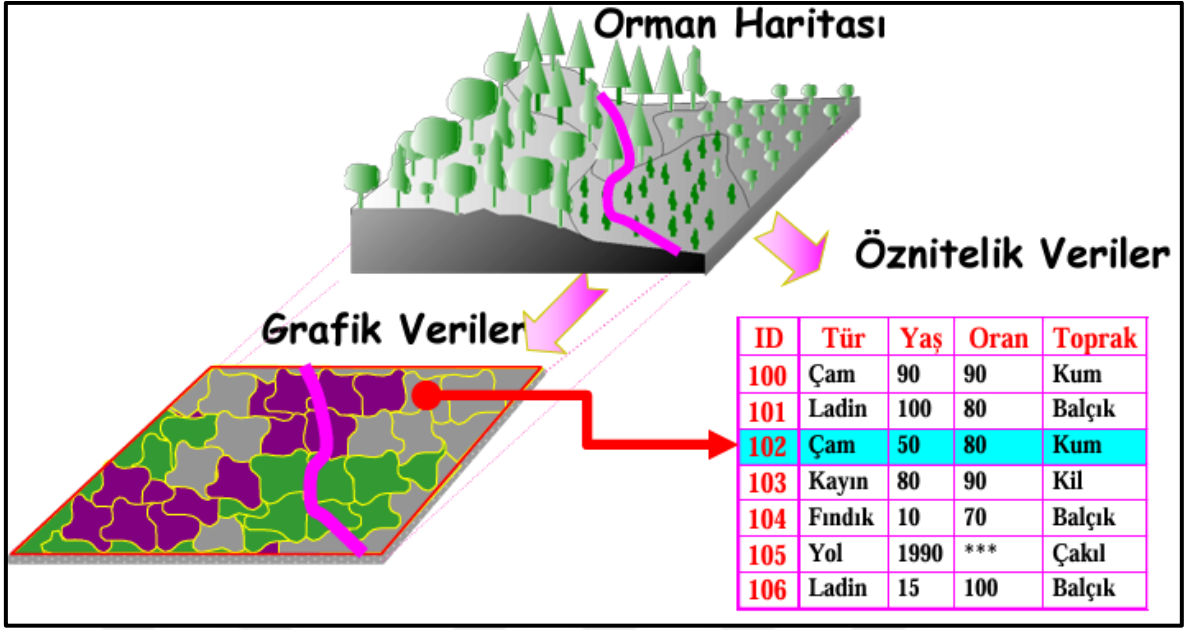


Şekil 1. 25. Raster ve vektör veri arasındaki ilişki

1.6.4. Konumsal ve Öznitelik Bilgileri

CBS’de iki adet önemli veri vardır. Bunlar konumsal (grafik) eleman ve tanımsal (öznitelik) elemanlardır. Konumsal her veri ilgili obje hakkında bir bilgi tutar. Bu bilgiler kullanıcılara sorgulama yapma ve arama imkanı sunar. Bu verilere ait her bir sütun ise tüm objeler için bir tip öznitelik değeri tutar. Öznitelik değerleri tablolarda saklanır. Rakamlar, karakterler ve metin şeklinde ifade edilebilirler. Yapılan araştırmalara göre tüm verilerin %80’i konumsal niteliktedir (URL-15, 2018).

Bu çalışma kentsel dönüşüm kapsamında hazırlandığı için çalışmada yer alan veri tabanlarındaki konumsal elemanlarda yer alan öznitelik tabloları; parsel yüz ölçümü, parsel birim metrekare fiyatı, ruhsatlı/ruhsatsız parsel, ana taşınmaz zemin tipi, yapı yaşı, yapı cinsi, yapı sınıfı vb. gibi öznitelik değerlerinden oluşmaktadır.



Şekil 1. 26. Konumsal ve öznitelik bilgileri (URL-15, 2018)

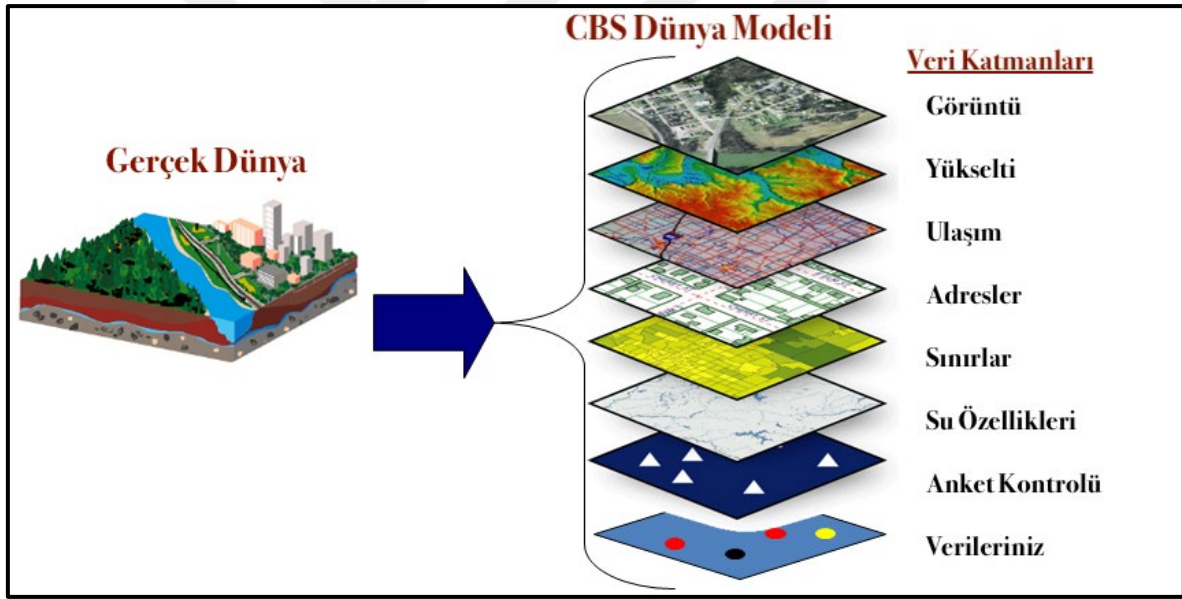
1.6.5. Konumsal Analiz

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), karar destek süreçlerinde sıklıkla tercih edilmesinin temel nedenlerinden biri, grafik ve grafik dışı verilerin bir arada ve çok yönlü analiz edilebilmesine olanak sağlamasıdır. Konumsal analiz, verilerin belirli bir koordinat sistemi üzerinde görselleştirilmesi ve bu veriler arasındaki mekânsal ilişkilerin değerlendirilmesi sürecini kapsar. Bu analizlerin en önemli avantajı, mevcut verilere dayanarak yeni bilgiler türetebilmesidir. Örneğin, doğal afetlerin (deprem, sel, erozyon gibi) yerleşim alanları üzerindeki etkilerinin belirlenmesi, bu etkilerin yorumlanarak yeni sonuçlara ulaşılması ve belirli kriterlere göre en uygun yerleşim alanlarının tespiti gibi işlemler konumsal analizlere örnek olarak verilebilir (Aronoff, 1989; Yomralıoğlu, 2000).

CBS’de sıkça kullanılan konumsal analiz türleri arasında birleştirme analizleri, yakınlık analizleri, sınır işlemleri, sayısal yükseklik analizleri, ağ analizleri ve grid analizleri yer almaktadır. Bu çalışmada, kentsel dönüşümü kolaylaştıran ve yerinde tespit ve değerlendirme konusu üzerinde durularak, bu analizlere dair animasyon destekli örnekler sunulacaktır. Oluşturulan bina bilgisi, parsel bilgisi, ağaç bilgisi, müştemilat bilgisi, duvar bilgisi ile bunların bedelleri ilgili parsel veya yapıya bağlantısı gerçekleştirilerek erişime sunulacaktır.

1.6.6. Veri Tabanı

Coğrafi Bilgi Sistemlerinin (CBS) temel bileşenlerinden biri, veri tabanı ve bu verilerin yönetimini sağlayan sistemlerdir. CBS’de yeryüzündeki noktalar, çizgiler veya alanlar gibi coğrafi unsurlar bilgisayar destekli bir veri tabanında saklanır ve bu veriler çeşitli işlemlerle yönetilir. Bilgisayar tabanlı bir yapıya sahip olması, CBS veri tabanlarının hızlı, güvenilir ve kapsamlı bir şekilde kullanılmasını sağlar. CBS’nin en belirgin ve güçlü yönlerinden biri, verilerin katmanlı bir yapıda organize edilmesidir. Bu yapı sayesinde, farklı bilgi türleri ayrı katmanlar halinde saklanır ve gerektiğinde kullanıcı tarafından birleştirilerek analiz edilir. Örneğin, bir araziye ait haritada yer alan jeolojik yapı, yer altı su kaynakları, akarsular ve arazi kullanım biçimleri gibi veriler, her biri farklı katmanlarda saklanır. Kullanıcı, ihtiyaç duyduğu katmanları üst üste getirerek daha detaylı ve bütünlüklü bir analiz yapabilir. (Şekil 1.27)(Kaplukan, 2014)



Şekil 1. 27. CBS’nin katmanlı işleyiş yapısı

1.6.7. Veri Dönüşümleri

Veri dönüşümü, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) içinde farklı formatlardaki veya kaynaklardaki verilerin, analiz ve haritalama süreçlerinde kullanılabilecek uygun bir yapıya dönüştürülmesi işlemidir. Farklı veri kaynaklarından gelen coğrafi bilgiler, çeşitli format ve projeksiyon sistemlerine sahip olabilir. Bu verilerin birbiriyle uyumlu hale getirilmesi için veri dönüşümü işlemleri gereklidir (P. Burrough & McDonnell, 1998).

Veri dönüşümü, yalnızca format değiştirme süreci değil, aynı zamanda projeksiyon sistemlerinin uyumlaştırılması, verilerin geometrik veya öznitelik yapılarının yeniden yapılandırılması ve veri kaybının önlenmesi gibi işlemleri de kapsar.

CBS’de veri dönüşümü nasıl yapılır? Veri dönüşümü işlemi genellikle şu adımları içerir:

Format Dönüşümü (Format Conversion); CBS projelerinde kullanılan veriler, farklı formatlarda bulunabilir ve belirli analizler veya uygulamalar için bir formatın diğerine dönüştürülmesi gerekebilir. Örneğin, vektör verileri için yaygın olarak kullanılan Shapefile (.shp) formatı, daha esnek ve web tabanlı uygulamalarda yaygın şekilde kullanılan GeoJSON (.geojson) formatına dönüştürülebilir. Benzer şekilde, raster veri (örneğin, uydu görüntüleri veya yükseklik modelleri) belirli analizlerde veya görselleştirmelerde vektör veri formatına çevrilebilir.

Bu tür veri dönüşümleri, CBS yazılımlarında veya komut satırı tabanlı araçlarla kolayca gerçekleştirilebilir. Örneğin:

ArcGIS yazılımında, “Conversion Tools” aracı kullanılarak farklı formatlar arasında dönüşüm sağlanabilir.

QGIS gibi açık kaynaklı CBS yazılımlarında, katmanları farklı formatlara kaydetmek için "Save As" seçeneği kullanılabilir.

GDAL (Geospatial Data Abstraction Library) gibi komut satırı araçları, geniş veri formatı desteği sunarak hem vektör hem de raster veri dönüşümlerinde güçlü bir alternatif sağlar.

Bu dönüşümler, CBS projelerinde verilerin entegrasyonu, analizlerin kolaylaştırılması ve veri paylaşımının sağlanması açısından kritik öneme sahiptir. Özellikle, belirli yazılımlar veya web tabanlı platformlarla uyumluluk sağlamak için uygun veri formatlarının kullanılması gerekmektedir.

Projeksiyon Dönüşümü (Projection Transformation); harita projeksiyonları, dünyanın üç boyutlu küresel yüzeyinin iki boyutlu bir düzleme aktarılması için kullanılan matematiksel yöntemlerdir. CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri) projelerinde, coğrafi veriler

farklı projeksiyon sistemlerinde bulunabilir. Ancak, farklı projeksiyon sistemlerindeki veriler bir arada kullanıldığında konum farklılıkları veya kaymalar meydana gelebilir. Bu nedenle, tüm verilerin analiz ve görselleştirme işlemleri için ortak bir projeksiyon sistemine dönüştürülmesi gerekmektedir.

Projeksiyon Dönüşüm Süreci:

Mevcut projeksiyon sisteminin belirlenmesi:

- Verinin hangi projeksiyon sisteminde olduğunu anlamak için metadatalar veya CBS yazılımlarındaki özellikler incelenir.
- Örneğin, EPSG:4326 (WGS84) veya EPSG:32636 (UTM Zone 36N) gibi standart kodlarla tanımlanabilir.

Hedef projeksiyon sisteminin seçilmesi:

- Analiz veya görselleştirme amacına uygun olarak bir projeksiyon belirlenir.
- Küresel ölekte çalışmalar için genellikle WGS84 (EPSG:4326) kullanılırken, daha hassas bölgesel çalışmalar için UTM (Universal Transverse Mercator) veya yerel projeksiyon sistemleri tercih edilir.

Projeksiyon dönüşümünün gerçekleştirilmesi:

- ArcGIS: Project aracı kullanılarak vektör verileri yeniden projekte edilebilir.
- QGIS: Reproject Layer seçeneği ile mevcut veri istenilen koordinat sistemine dönüştürülebilir.

Projeksiyon dönüşümleri, mekânsal analizlerin doğruluğunu sağlamak, veri kaymalarını önlemek ve farklı kaynaklardan gelen verilerin uyum içinde çalışmasını sağlamak açısından kritik bir adımdır.

Vektör ve Raster Dönüşümü; CBS analizlerinde, vektör verilerin raster verilere veya raster verilerin vektör verilere dönüştürülmesi gerekebilir. Bu dönüşümler, veri türüne bağlı olarak farklı analiz ve görselleştirme süreçlerinde kullanılır.

Vektör Veriden Raster Veriye Dönüşüm (Rasterization); vektör verilerin rastera dönüştürülmesi, poligon, çizgi veya nokta geometrilerinin belirli bir hücre boyutuna (piksel)

sahip raster formatına aktarılması anlamına gelir. Bu yöntem özellikle arazi kullanımı haritaları, sınıflandırılmış tematik haritalar veya jeoistatistiksel analizler için kullanılır.

- Örnek: Bir arazi kullanımı haritasında farklı kullanım türleri (tarım, orman, yerleşim) poligonlar halinde tanımlanmış olabilir. Bu veriler raster formata dönüştürülerek her pikselin belirli bir arazi kullanım türüne karşılık gelmesi sağlanabilir.
- ArcGIS ile Dönüşüm: Polygon to Raster aracı kullanılarak poligon verileri belirlenen bir hücre boyutuna sahip raster veriye dönüştürülebilir.
- QGIS ile Dönüşüm: Rasterize (Vector to Raster) aracı ile vektör verileri raster formata çevrilebilir.

Raster Veriden Vektör Veriye Dönüşüm (Vectorization); raster verinin vektöre dönüştürülmesi, piksel bazlı verilerin nokta, çizgi veya poligon gibi geometrik şekillere çevrilmesini sağlar. Bu yöntem genellikle sayısal yükseklik modelleri (DEM), sınıflandırılmış görüntüler veya topoğrafik analizler için kullanılır.

- Örnek: Bir arazi yükseklik verisinin raster formatında olduğunu düşünelim. Bu raster veri, belirli eşik değerlerine göre poligonlara dönüştürülerek farklı yükseklik aralıklarını temsil eden vektör katmanları oluşturulabilir.
- ArcGIS ile Dönüşüm: Raster to Polygon aracı ile raster veriler poligonlara çevrilebilir.
- QGIS ile Dönüşüm: Vectorize (Raster to Vector) aracı kullanılarak raster veriler vektör formata dönüştürülebilir.

Vektör-raster dönüşümleri, CBS projelerinde mekânsal analizler için büyük önem taşır.

Rasterizasyon, sürekli olmayan verileri düzenli bir grid formatına sokarak veri analizini kolaylaştırır.

Vektörizasyon, raster tabanlı analizlerden elde edilen sonuçların daha anlamlı ve okunabilir hale getirilmesini sağlar.

Bu yöntemler, toprak kullanımı, çevresel modelleme, kentsel planlama ve uzaktan algılama gibi birçok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır.

Geometrik Dönüşüm (Geometric Transformation); CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri) projelerinde, mekânsal verilerin yanlış veya eksik geometrik özelliklere sahip olması, analizlerin doğruluğunu ve veri bütünlüğünü olumsuz etkileyebilir. Bu tür hataları düzeltmek ve veriyi gerçek dünya koordinat sistemine uygun hale getirmek için coğrafi dönüşüm (georeferencing) veya koordinat düzeltme işlemleri uygulanır.

Georeferanslama, mekânsal konumu olmayan veya yanlış konumlandırılmış raster ve vektör verilerin, doğru koordinat sistemine oturtulması işlemidir. Bu yöntem özellikle taranmış haritalar, eski hava fotoğrafları veya konumsal bilgisi olmayan raster veriler için kullanılır.

Georeferanslama Süreci

- Kontrol noktalarının belirlenmesi:
 - Harita üzerindeki bilinen koordinatlara sahip referans noktaları seçilir.
 - Örneğin, yol kesişimleri, bina köşeleri veya doğal sınırlar gibi sabit noktalar kullanılabilir.
- Koordinat dönüşümü uygulanması:
 - Belirlenen noktalar, doğru konuma taşınarak uygun bir projeksiyon sistemine dönüştürülür.
 - Affin, polinom veya spline gibi dönüşüm algoritmaları kullanılabilir.
- Verinin yeniden projeksiyonlandırılması:
 - Georeferanslanan veri, diğer katmanlarla uyumlu olacak şekilde kaydedilir.
- Kullanılan Araçlar ve Yöntemler
 - ArcGIS: Georeferencing aracı kullanılarak raster veya vektör veriler referans noktaları ile düzeltilebilir.
 - QGIS: Georeferencer Plugin eklentisi ile kullanıcılar raster verileri gerçek dünya koordinatlarına uyarlayabilir.

Öznitelik Dönüşümü (Attribute Transformation); veri tabanındaki öznitelik bilgileri farklı yapıya sahip olabilir. Örneğin, metin formatında olan bir alan sayısal bir değere dönüştürülebilir veya veri birleşimi yapılarak yeni öznitelikler eklenebilir (Moon, 2012).

CBS’de veri dönüşümü veri uyumluluğunu açısından oldukça önemlidir ve farklı kaynaklardan gelen verilerin birlikte kullanılmasını kolaylaştırır. Doğru analiz yapılmasına

olanak tanır. Özellikle projeksiyon sistemleri ve veri formatları doğru olmadığı sürece analiz sonuçları hatalı olabilir. Veri kaybını önler dönüşüm sırasında doğru araç ve yöntemlerin kullanılması veri kalitesinin korunmasını sağlar.

CBS’de veri dönüşümü harita verilerinin doğru analiz edilebilmesi ve yorumlanabilmesi için temel bir adımdır. Format, projeksiyon, vektör-raster ve öznitelik dönüşümleri, veri dönüşümünün en sık karşılaşılan türleridir. CBS yazılımları ve araçları sayesinde bu dönüşümler kolayca gerçekleştirilebilir (Heywood vd., 2011).



2. YAPILAN ÇALIŞAMALAR

2.1. Çalışma Alanı

Proje Alanı 6306 sayılı “Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun” kapsamında 17.04.2013 tarih 4678 sayılı bakanlar kurulu kararı ile “Riskli Alan” ilan edilen 17.05.2013 tarihli ve 28650 sayılı resmi gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren Kütahya ili, Merkez ilçesi Yıldırım Beyazıt (Vefa) Mahallesi sınırları içerisinde kalan 17.04 hektar büyüklüğündeki alandır (Şekil 2.1) (Resmi Gazete, 2013).



Şekil 2. 1. Uydu görüntüsü üzerinde çalışma alanı (sınır sarı renkli)

Proje Alanı’nda yürütülen çalışmalar kapsamında alan sınırları içerisinde 698 adet yapı tespit edilmiştir. 698 adet yapının incelemesi sonucunda da toplam 1319 adet konut bağımsız birimi, 30 adet ticaret bağımsız birimi, 35 adet diğer (harabe, cami, sağlık ocağı, dernek, inşaat, kuran kursu, muhtarlık) bağımsız birim tespit edilmiştir.

2.2. Riskli Alanın İlanı

Riskli alan 31.05.2012 tarihinde yürürlüğe giren “6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi” hakkında kanunun 2 inci maddesinin “ç” fıkrasında; zemin yapısı veya üzerindeki yapılaşma sebebiyle can ve mal kaybına yol açma riski taşıyan, cumhurbaşkanınca kararlaştırılan alan olarak tanımlanmıştır (Resmi Gazete, 2012).

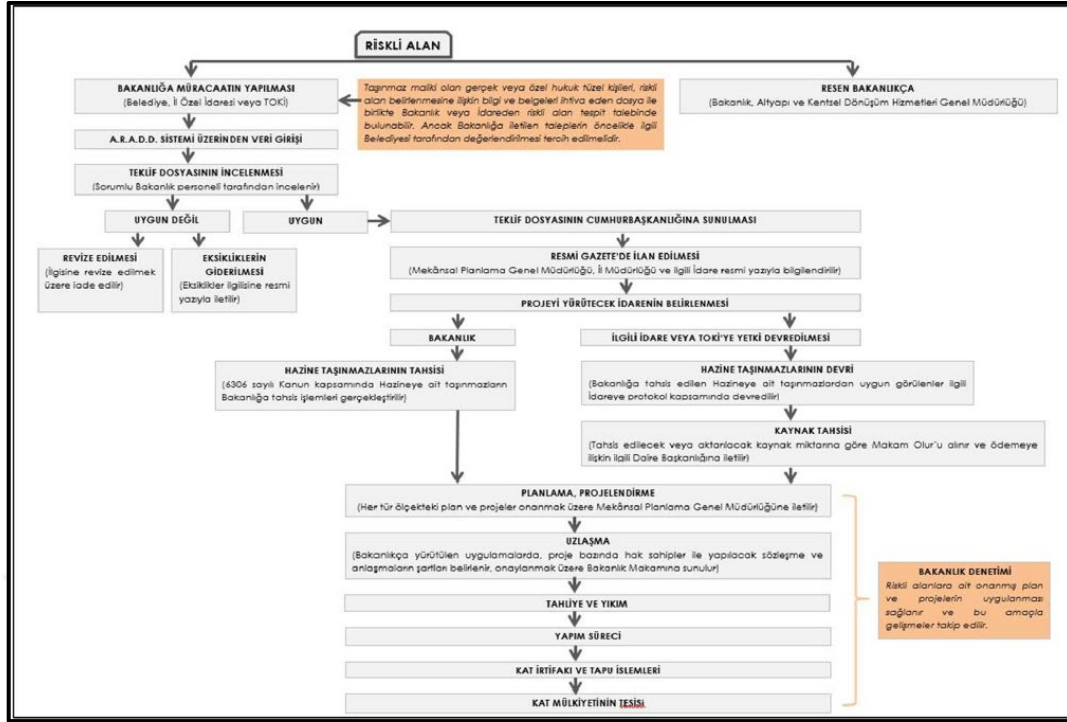
14.04.2016 tarihli ve 6704 sayılı “Torba Kanun” ile 6306 sayılı kanunda yapılan değişiklikler (Ek Madde 1) ile riskli alan kapsamı genişletilmiştir. Bu kapsamda;

Ek Madde 1(a)’da kamu dūzeni veya gūvenlięinin olağan hayatı durduracak veya kesintiye uğratacak şekilde bozulduğu yerlerde; planlama ya da altyapı hizmetleri yetersiz olan veya imar mevzuatına aykırı yapılaşma bulunan yahut yapı ya da altyapısı hasarlı olan alanlar ile,

Ek Madde 1(b)’de űzerindeki toplam yapı sayısının en az %65’i imar mevzuatına aykırı olan veya yapı ruhsatı alınmaksızın inřa edilmiř olmakla birlikte sonradan yapı ve iskān ruhsatı alan yapılardan oluřan alanlar, fen ve sanat norm ve standartlarına uygun, saęlıklı ve gūvenli yařama űevrelerini teřkil etmek, saęlık, eęitim ve ulařım gibi kamu hizmetlerinin dūzenli bir řekilde yūrūtūlmesini saęlamak amacıyla, bakanlıęın teklifi űzerine cumhurbaşkanınca riskli alan olarak kararlařtırılabileceęi hūkūm altına alınmıřtır (Resmi Gazete, 2016).

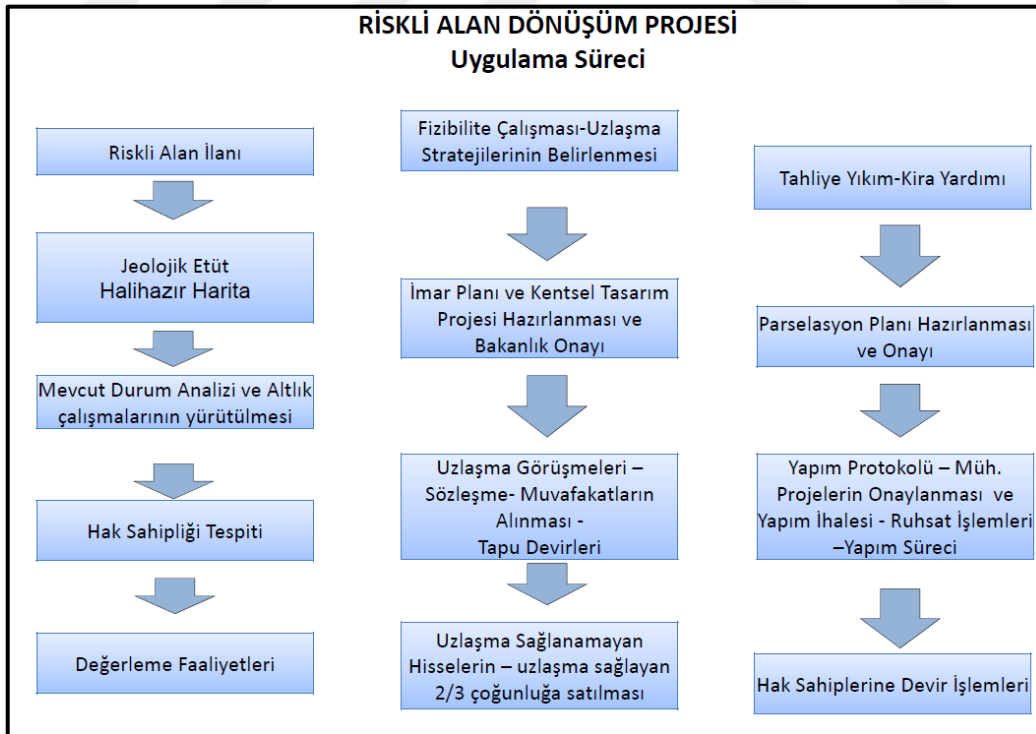
Riskli alan teklifleri; bakanlıkĉa resen, ilgili idaresi veya Toplu Konut İdaresi (TOKİ), alanda tařınmaz maliki olan gerĉek veya űzel hukuk tūzel kiřileri, 6306 sayılı Kanunun Uygulama Yōnetmelięinde belirtilen bilgi ve belgelerin tamamlanması sonucu hazırlanan riskli alan dosyası, bakanlıęın uygun deęerlendirmesi sonucu cumhurbaşkanlıęına sunulur. Resmi Gazetede yayımlanan cumhurbaşkanı kararı sonrası yūrūrlūęe giren riskli alanlardaki uygulamalar, bakanlıęın űncūlūęünde ilgili idareleri, TOKİ ve yapı maliklerinin katılımı ile sūrdūrūlmektedir (řekil 2.2) (Resmi Gazete, 2012).

Bu ĉalıřmada analiz edilen proje alanı daha űncesinden belirtildięi gibi bakanlar kurulu kararınca riskli alanın koordinat űzet ĉizelgesi ve krokisi ilan edilmiř ve resmi gazetede yayınlanarak yūrūrlūęe girmiřtir.



Şekil 2. 2. Riskli alan iş akış şeması

Riskli alan ilanı sonrası yapılacak olan iş adımları sırasıyla Şekil 2.3'de gösterilmiştir.



Şekil 2. 3. Riskli alan uygulama süreci

Riskli alan belirlenirken dikkat edilmesi gereken hususlar vardır. Bu hususlardan bazıları;

- Bütünsellik ilkesi, riskli alan bütünsellik arz etmeli ve sınır içerisinde bulunan yapılaşmamış parsellerin oranına dikkat edilmelidir.
- Riskli alan sınırı, kadastro parsellerini ve mevcut yapıları kesmemelidir (Şekil 2.4).

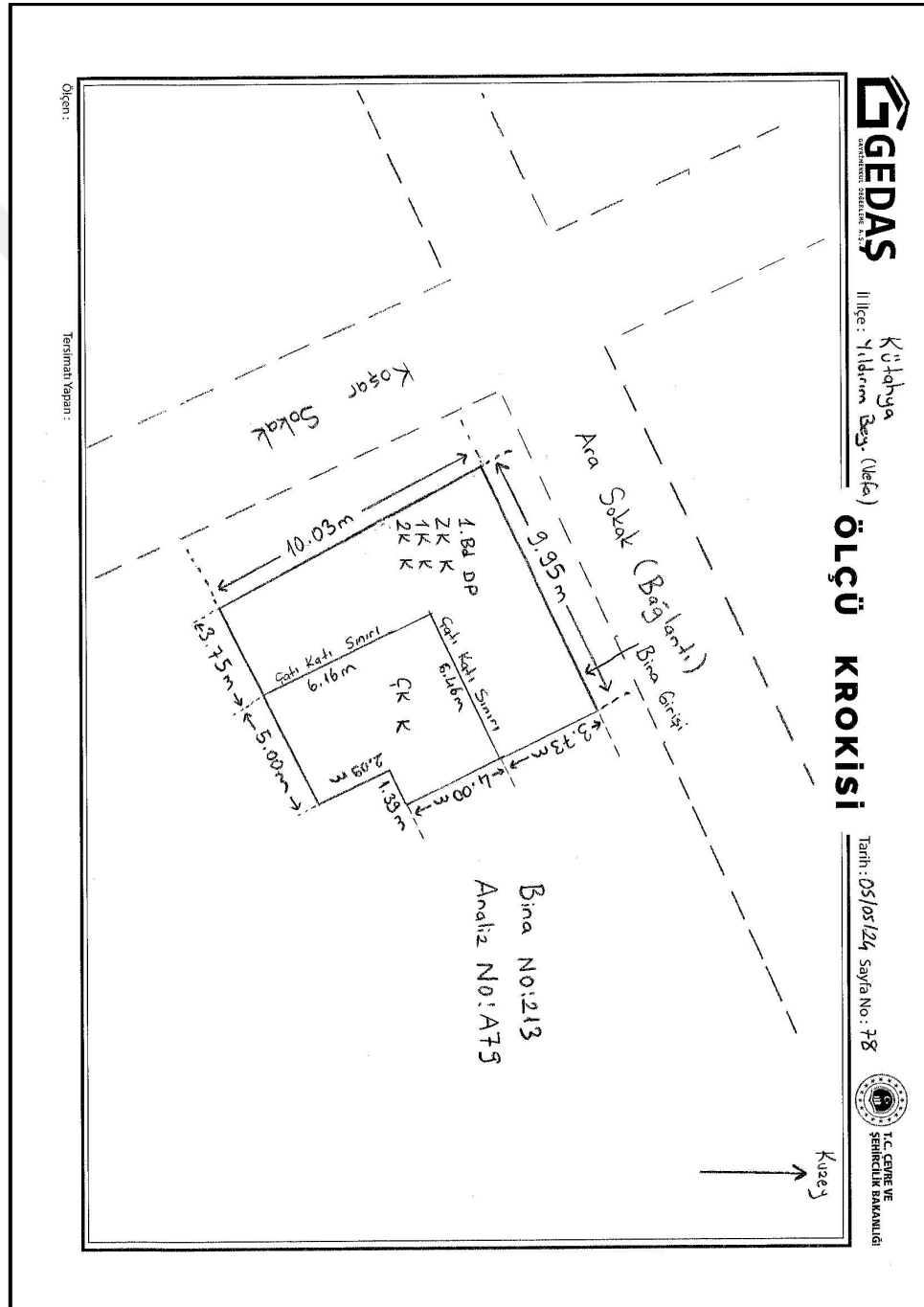


Şekil 2. 4. Riskli alan belirlenirken dikkat edilmesi gerekenler

2.3. Alan Verileri/Ölçüleri

Riskli alan ilanı sonrasında yapılan işlemleri ikiye ayırmak mümkündür. Bunlardan ilki taşınmazların değerlendirilmesi diğeri ise hak sahiplerinin tespiti işlemleridir.

Taşınmazların (Gayrimenkullerin) değerlendirilmesi kapsamında mevcut tüm yapıların (bina, müstemilat, duvar) gerekli ölçümlerinin yapılması ile ağaçların analizi gelmektedir. Ölçümler sahada ihtiyaç duyulan ölçme aletleri (GNSS alıcısı, Total Station, Çelik Şerit Metre ve Lazer Metre) ile her bir ayrıntısı ölçülür ve ölçü krokisi çizilerek kayıt altına alınır. Aynı zamanda ölçümü yapılan yapıların fotoğraflama çalışması yapılmaktadır (Şekil 2.5). Ağaçlar ise ağaç föyüne doldurularak kayıt altına alınır (Şekil 2.6).



Şekil 2. 5. Ölçü krokisi örneği

ANALİZ	MALİK	AĞAÇ CİNSİ	ADET	YAŞ
Ö1		Üzüm	1	30
Ö6		Erik	1	4
Ö6		Kiraz	1	3
Ö18		Ceviz	1	30
Ö18		Erik	1	20
P19		Kiraz	2	15
P19		Üzüm	1	15
P19		Ceviz	1	15
A22		Üzüm	1	10
A22		Erik	1	30
Ö22		Dut	1	10
Ö23		Erik	1	15
Ö23		Üzüm	1	15
A24		Elma	1	30
A24		Ceviz	1	20
A24		Üzüm	1	20
A24		Dut	1	20
Ö27		Dut	1	30
Ö27		Elma	2	30
Ö31		Elma	1	10
Ö32		Erik	1	11
A35		Ayva	1	20
A37		Ceviz	1	20
A37		Armut	1	15
Ö39		Ayva	1	15
Ö39		Kızılcık	1	15
Ö43		Erik	1	15
Ö43		Erik	1	10
A45		Ceviz	1	7

ANALİZ	MALİK	AĞAÇ CİNSİ	ADET	YAŞ
A47		Dut	1	20
A47		Erik	1	20
A47		Erik	1	20
A47		Erik	1	20
A47		Armut	3	20
Ö47		Erik	1	2
Ö47		Ceviz	1	2
Ö49		Armut	1	5
Ö49		Kayısı	1	5
A51		Kiraz	1	6
A52		Erik	1	15
A53		Üzüm	1	4
Ö55		Üzüm	1	10
A56		Kayısı	1	2
A56		Elma	1	10
A56		Şeftali	1	1
Ö58		Erik	1	20
A60		Vişne	3	5
A60		Dut	1	6
A60		Kiraz	1	4
A60		Kızılcık	1	4
A60		Dut	1	3
A61		Erik	2	15
A62		Vişne	2	3
A62		Elma	1	20
A62		Armut	1	30
A62		Erik	2	7
A62		Vişne	1	5
Ö64		Üzüm	1	5

Şekil 2. 6. Ağaç föyü örneği

Yapılan bu çalışmalar ile elde edilen tüm veriler, fotogrametrik uçuş ile dik ve oblik alım olmak üzere elde edilen görüntülerin ayrı ayrı değerlendirilmesi suretiyle üretilen ortofotolar ve 3 boyutlu bina modelleri ile entegre edilmektedir.

Hak sahiplerinin tespiti kapsamında oluşturulan föy ile sahadan gerekli bilgiler (Bina ve analiz numarası, sokak veya cadde adı, kapı numarası, bağımsız bölümlerin bulunduğu katlar, nitelikler, bağımsız bölüm numaraları, kiracı ise kiracı bilgileri ile kaç yıllık kiracı oldukları, hak sahibinin T.C. kimlik numaraları ile irtibat telefon numaraları) toplanarak tutanak haline getirilir ve kayıt edilir. Bu bilgiler hak sahibini belirlemede önemli rol oynamaktadır (Şekil 2.7).

Bu işlemler devam ederken kentsel dönüşüm hız gerektiren bir çalışma olması sebebiyle bir taraftan da resmi bilgi ve belgelerin alınması gerekmektedir. Bu resmi belgelerin temin edilmesi gereken yerler ve neden alınması gerektiği sorularına aşağıdaki tabloda yer verilmiştir.

İlgili Belediyeden (Kütahya Belediyesi) temin edilmesi gereken evraklar Tablo 2.1’de verilmiştir.



SAHA TESPİT FORMU



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI

Tarih :

MALİK		İKAMETGAH ADRESİ					YAPI					GÖRÜLÜM						
ŞİME NO	ANALİZ NO	AD/ SOYAD	BABA ADI	TC NO	KOÇ YILDIR KIRACI	TELEFON NUMARASI	MAHALLE	SOKAK	KAPİ NO	KAT ALANI	BULUNDUR KAT	KULLANIM AMACI	BÖLÜM	MZ	ÖNİF	EKİLEME	YAPILIS YERİ	FOTOGRAF NO
433	0276	H T																
11	0276-1	H T																
11	0276-2	H T																
440	0286	F C																
11	0286-1	F C																
11	0286-2	F C																
548	A231	M Ç																
11	A231-1	R Ç																
11	A231-2	R Ç																
364	0213	M F																
11	0213-1	A F																
11	0213-2	A F																
136	0279	Y S																
11	0279-1	Z D																
11	0279-2	H D																
213	A79	A F					Yıldırım Beyazıt	Kosar	12	4	1. Bahçe	Depe	-	-	Beton	%50	1380	
11	A79-1	A F					"	"	"	"	Zemin	Konut	-	-	"	%30	"	
11	A79-2	A F					"	"	"	"	1. Kat	Konut	-	-	"	"	"	
11	A79-3	A F					"	"	"	"	2. Kat	Konut	-	-	"	"	"	
11	A79-4	A F					"	"	"	"	Çatı Katı	Konut	-	-	"	"	"	

Şekil 2. 7. Saha tespit föyü örneği

Tablo 2. 1. Belediyeden temin edilmesi gereken evraklar

İlgili Belediye (Kütahya Belediyesi) den Temin Edilen Evraklar	Neden Temin Edildi?
Halihazır Harita	Değerleme çalışmasında, görünemeyen yapıların ortaya çıkması ve kaç katlı olduğu, hangi sokakta veya caddede yer aldığı aynı zamanda hazırlanacak gayrimenkul değerleme formlarında ve CBS analiz paftalarında altlık olarak kullanılmaktadır.
Yürürlükte Olan Onaylı İmar Planı	Değerleme çalışmasında parsel fiyatlandırmaya etki edecek önemli bir evraktır. CBS analiz paftalarında altlık olarak kullanılmaktadır.
Emlak Beyanları	Değerleme çalışmasında parsel fiyatlandırmaya etki edecek ve hak sahipliği tespit çalışmasında yapının kime ait olduğu konusunda bilgi sahibi olmak amacıyla kullanılmaktadır.
Ruhsata Esas Mimari Projeler	Saha çalışmalarında yapılan kontroller sonucunda mimari projeye uygun inşa edilmiş yapılarda değerleme aşamasında yapılacak olan çizim işlemlerine ışık tutacaktır. Aynı zamanda bağımsız bölüm numaralarının tespiti için kullanılmaktadır.
Alanda Yapılan 15.-16.-18. Madde İmar Uygulaması Dosyası	Alan içerisinde daha önceden yapılmış olan imar uygulamaları hak sahipliği tespitinde önemli rol oynamaktadır. Bu çalışmada böyle bir evrak kullanılmaktadır.
Alanda veya Çevresinde Yapılan Kamulaştırma Kıymet Takdir Mahkeme Kararı	Değerleme çalışmasında parsel fiyatlandırmaya etki edecek önemli bir evraktır.
Yapı İnşaat Ruhsatı veya Yapı Kullanım İzin Belgesi	Değerleme çalışmasında hazırlanacak olan raporlara yazılmak üzere ve CBS analiz paftalarında altlık olarak kullanılmaktadır.

Tablo 2.1'in devamı

Parsellerin Belediye Rayiç Bedelleri	Değerleme çalışmasında hazırlanacak olan raporlara yazılmak üzere ve CBS analiz paftalarında altlık olarak kullanılmaktadır.
Ticarethane Açma Ruhsatları ve Vergi Levhası	Alanda ticari olarak kullanılan yerlerin ispatlanması ve hak sahipliği açısından önemli bir evraktır.

İlgili Kadastro Müdürlüğü (Kütahya Kadastro Müdürlüğünden) temin edilmesi gereken evraklar Tablo 2.2'de verilmiştir.

Tablo 2. 2. Kadastrodan temin edilmesi gereken evraklar

İlgili Belediye (Kütahya Belediyesi) den Temin Edilen Evraklar	Neden Temin Edildi?
Son Güncel Kadastro	Mülkiyet sınırlarını ve değerleme çalışmasında hazırlanacak olan hak sahibi niteliği, parsel büyüklüğü gibi CBS analiz paftalarına altlık olarak kullanılmaktadır.
Alanda Yapılan 15.-16.-18. Madde İmar Uygulaması Dosyası ile 22A Kadastro Yenileme Dosyası	Alan içerisinde daha önceden yapılmış olan imar uygulamaları hak sahipliği tespitinde önemli rol oynamaktadır. Bu çalışmada böyle bir evrak kullanılmamıştır.

İlgili Tapu Müdürlüğü (Kütahya Tapu Müdürlüğünden) temin edilmesi gereken evraklar Tablo 2.3'de verilmiştir.

Tablo 2. 3. Tapu müdürlüğünden temin edilmesi gereken evraklar

İlgili Tapu Müdürlüğünden (Kütahya Tapu Müdürlüğü) Temin Edilmesi Gereken Evraklar	Neden Temin Edildi?
Takyidatlı Tapu Kaydı	Hak sahipliğini belirlemede en öncelikli olarak kullanılacak olan belgedir. Aksi belirtilmedikçe tapu kime ait ise üzerindeki tüm yapılar o kişiye aittir.
Excel Formatında Alınan Özel Sorgu Tapu Kaydı	Takyidatlı tapu kayıtları pdf formatında olduğu için bunların sayısallaştırılması ve işleme konulması ayrı bir iş kalemi olması nedeniyle, daha kolay bir format olan xls olarak çekilmesi kentsel dönüşüm çalışmalarını hızlandırmaktadır.
Tapu Kütüğü Fotoğrafları	Geçmişte mal sahibi olan vatandaşların belirlenmesi ve hazırlanacak olan hak sahipliği tespit raporunda yer alması açısından önemlidir.
Muhdesat Cetveli (Varsa)	Büyük ve düzensiz kadastro parselleri üzerinde yer alan çok fazla sayıda yapının hak sahiplerinin tespitini kolaylaştırmak amacıyla yemin edilmesi gereken bir evraktır.

İlgili Tarım ve Orman İl Müdürlüğünden (Kütahya Tarım ve Orman İl Müdürlüğü) alınması gereken evraklar Tablo 2.4’de gösterilmiştir.

Tablo 2. 4. Tarım ve orman il müdürlüğünden temin edilmesi gereken evraklar

İlgili Tarım ve Orman İl Müdürlüğünden (Kütahya Tarım ve Orman İl Müdürlüğü) Temin Edilmesi Gereken Evraklar	Neden Temin Edildi?
Ağaç Birim Fiyatları	Değerleme aşamasında yapılacak olan ağaçların bedellerinin çıkarılması işleminde önemli rol oynamaktadır.

Bu bilgi ve belgelerin tümü kentsel dönüşüm işi kapsamında ilgili yerlerden temin edilmek suretiyle işe başlanır. Bu bilgi ve belgelerin temini için Bakanlık tarafından yetkilendirmiş kurum olan Gayrimenkul Değerleme Anonim Şirketi (GEDAŞ) tarafından ilgili kurumlara resmi yazışmalar ile başvuru yapılır. Başvurunun sonucu neticesinde evrakları hazırlayan resmi kurumlar yine resmi yazı ile bu belgelere isteyen kurum olan GEDAŞ'a CD, Harddisk, Flash Disk veya fiziki olarak teslimini yapar.

2.4. Fotogrametrik Veriler

Uzaktan algılama (UA) teknolojisi kentsel dönüşüm iş aşamalarına hız kazandırmıştır. Kütahya ili sınırları içinde bulunan ve yüzölçümü 17.04 ha olan çalışma alanında bölgesinde gerçekleştirilen yersel çalışmaların yaklaşık 3 - 4 hafta sürmesi beklenirken, UA teknolojisinden faydalanılması sayesinde bu süre günlere kadar düşürülmüştür.

Çalışma kapsamında fotogrametrik değerlendirme süreçlerinde kullanılan görüntü verileri “DJI 300 Matrice RTK” İHA platformu üzerinde yer alan “DJI Zenmuse P1” kamerası kullanılarak elde edilmiştir (Şekil 2.8). Fotogrametrik veri alım süreçleri için dizayn edilmiş bu kamera, tam çerçeve sensöre sahip değiştirilebilir sabit odaklı lensleri ve 3 eksenli stabilize gimbal yapısıyla dikkat çeken gelişmiş bir cihazdır. Fotogrametri uçuş görevleri için özel olarak geliştirilen bu sistem hem yüksek doğruluk hem de üstün performans sunarak sektördeki standartları ileri taşımaktadır. P1 modeli, uçuş sırasında her 0.7 saniyede bir görüntü yakalayabilen ve ortalama 7000 metre yükseklikten tek bir uçuşta 3 kilometrekarelik bir alanı kapsayan az gürültülü, yüksek hassasiyetli bir sensör barındırmaktadır. Bu çalışmada, İHA seçiminde, kullanılan cihazın gelişmiş fotogrametrik

değerlendirme süreçlerine uygun en son teknolojiye sahip donanımları içermesi etkili olmuştur.



Şekil 2. 8. DJI Matrice 300 RTK modeli

Bu modelin seçilmesinin temel sebeplerinin arasında;

- 15 kilometreye kadar iletişim sağlamaktadır. Çalışma alanı 17.04 hektar büyüklüğünde olduğu için bu çok önemli bir durumdur.
- 3 kanallı video çekimi ile 1080p formatında kaliteli videolar çekimini desteklemekte olup bu durum 3 boyutlu oblik görüntüleme yapmak için uygundur.
- Çalışma alanında yer alan askeri güvenlik bölgesi nedeniyle oluşacak olan parazitli ortamların yakınında güvenli uçuş yapabilmektedir.
- 40 veya 50 dakikaya kadar havada kalma süresiyle uzun uçuşlar yapabilmekte olup bu da 17.04 hektarlık bir alanı en az pil değişimi ile sonlandırabilmesini sağlamaktadır.
- Çalışma alanının rüzgarlı bir bölge olması sebebiyle seçilmiş olup 15 m/s lik rüzgar hızlarında dahi kadar havada kalabilmektedir.

- Çalışma alanındaki yapıların tümünün görüntülenmesi amacıyla uçuşun 200-250 metreden yapılması gerekmektedir. Bu model bize 7000 metreye kadar uçuş hizmeti sağlayabilmektedir.

Bu fotogrametrik İHA sistemi ile elde edilen veriler “DJI Terra” yazılımında değerlendirilerek 3 boyutlu görüntüleme ve model üretilmiştir. Sistem, bünyesinde bulunan LİDAR teknolojisini de kullanarak görünür ışığın ve verinin çeşitli doğru ve verimli biçimlerde 2 boyutlu ve 3 boyutlu yeniden yapılandırılmasını desteklemektedir.

YKN’lerin ölçüm ve koordinatlandırma işlemlerinde TOPCON SR model GNSS alıcısı kullanılmıştır (Şekil 2.9). Bu GNSS cihazının konumsal doğruluğuna ilişkin değerler Tablo 2.5’de detaylı olarak sunulmaktadır.



Şekil 2. 9. Topcon SR GNSS alıcısı

Tablo 2. 5. Topcon SR GNSS konum doğruluk kriterleri

Özellik	Değer
RTK (L1+L2)	H: 10 mm + 1.0 ppm
	V: 15 mm + 1.0 ppm
Hızlı Statik (L1+L2)	H: 3 mm + 0.5 ppm
	V: 5 mm + 0.5 ppm
DGPS	H: 0.4 m, V: 0.6 m
SBAS	H: 1.0 m, V: 1.5 m

2.5. Saha Çalışması

Çalışmada öncelikle İHA sisteminin kalkış ve iniş yapacağı, uçacağı bölgelerin Sivil Havacılık Genel Müdürlüğüne (SHGM) bildirilmesi suretiyle uçuş izinlerinin alınması sağlanmıştır. Benzer şekilde çalışma alanının doğusunda yer alan Kütahya Hava Er Eğitim Tugay Komutanlığından gerekli izinler alınmıştır. Gerekli tüm izinler alındıktan sonra İHA için en uygun kalkış yeri seçimi yapılmıştır. Bu amaçla çalışma alanında uygun kalkış yeri tespiti için gerekli saha araştırmaları yapılmış olup, yer seçimi sırasında aşağıdaki kriterler göz önünde bulundurulmuştur.

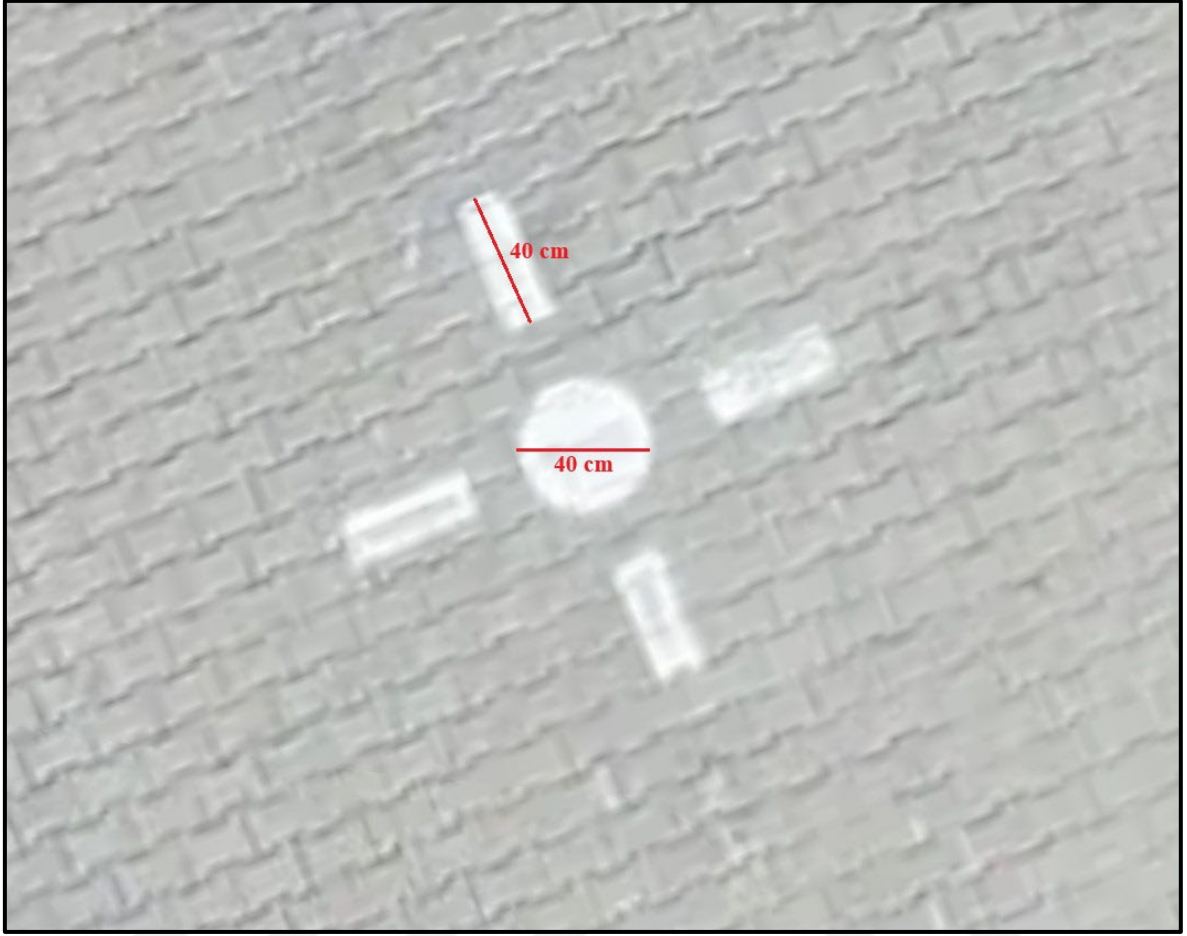
- Yapıların sıkışık olmadığı bölgeler,
- Elektrik telleri ve yüksek gerilim hatlarından uzak bölgeler,
- İHA'nın kalkış ve iniş yapabileceği düz bir zemin,
- Kütahya Hava Er Eğitim Tugay Komutanlığından kalkacak olan uçakların rotasını engellemeyecek bölgeler,
- Rüzgar şiddetinin az olduğu bölgeler dikkate alınmıştır.

Bu kriterler neticesinde en uygun alanın kentsel dönüşüm sınırı içerisinde kalan ve alanın kuzeyinde yer alan futbol sahasının yanındaki Vefa Sokak olduğu belirlenmiştir. Bu bölge Şekil 2.10'da gösterilmiştir.



Şekil 2. 10. Çalışma alanı drone kalkış ve iniş noktası

İHA kalkış noktası belirlendikten sonra fotogrametrik değerlendirme aşamalarında kullanılan YKN'lerin arazide tesisi ve jeodezik ölçümü işlemleri gerçekleştirilmiştir. Bu noktalar görüntüler üzerinde net olarak görülebilecek yerlerde konumlandırılmış ve yükseklikten ötürü ayırt edilmelerinin zorlaşmaması adına uygun renk ve ölçülerde tesis edilmiştir. Buradan hareketle tesisi yapılan YKN'ler yuvarlak çapı 40 santimetre olup 4 köşeli çubukların uzunluğu ise yine 40 santimetre olarak belirlenmiş ve işaretlenmiştir (Şekil 2.11).

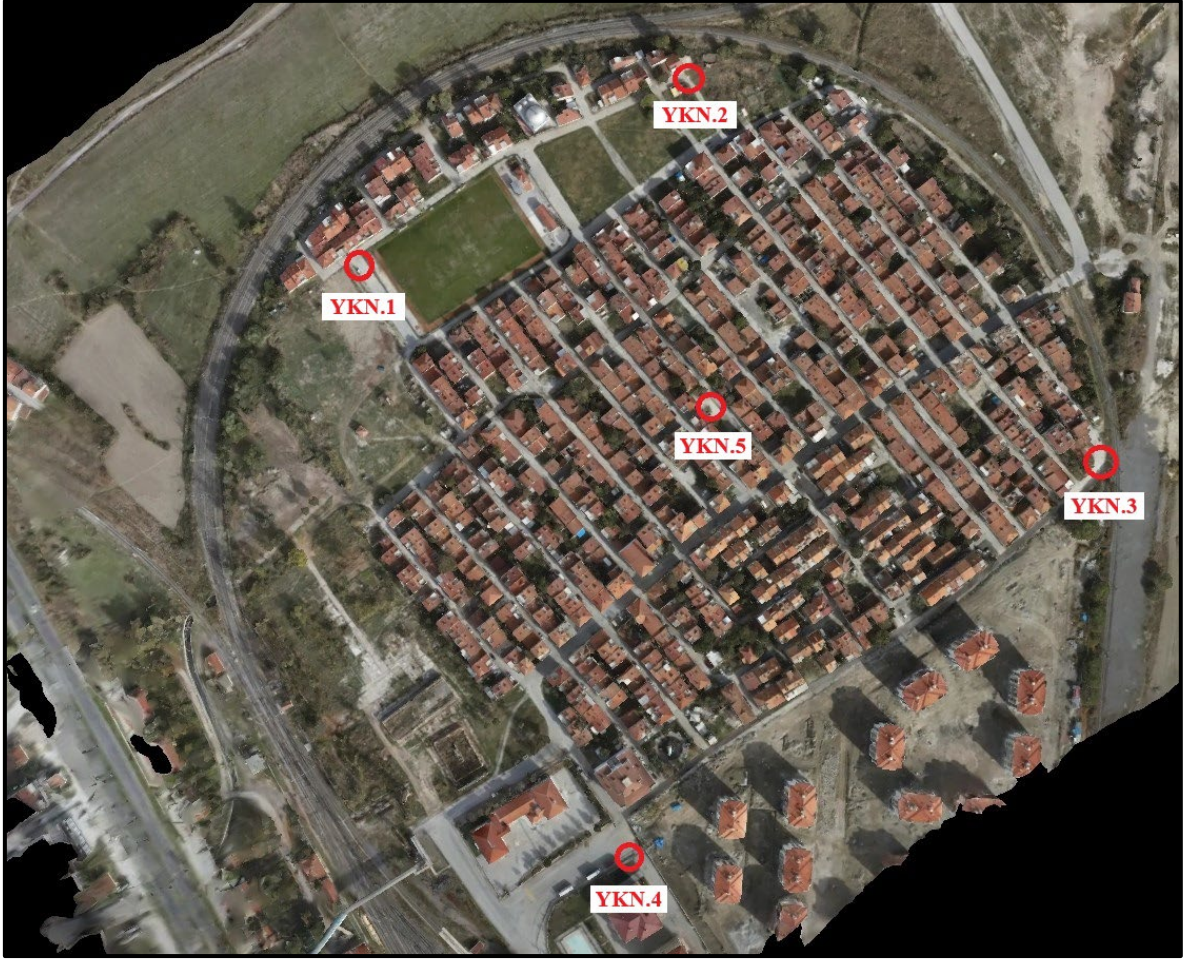


Şekil 2. 11. Yer kontrol noktalarının ölçüleri

Çalışma alanı karesel bir bölge olarak değerlendirildiğinde yaklaşık olarak 4 köşesine ve yine yaklaşık olarak 1 adet ortaya kısma gelecek şekilde toplamda 5 adet YKN tesis edilmiştir. (Şekil 2.12) Bu YKN'lerin jeodezik ölçümleri işlemleri GNSS alıcısı kullanılarak gerçekleştirilmiş olup koordinat ve kot değerleri Tablo 2.6'da gösterilmiştir. Ölçülen noktaların projeksiyonu UTM3 derece, DATUM'u ITRF96, D.O.M.'u 30 ve D.G. 3'dür.

Tablo 2. 6. YKN koordinat özet çizelgesi

Nokta Numarası	Y (Sağa Değer)	X (Yukarı Değer)
YKN.1	4365907.42	500048.78
YKN.2	4365988.97	500283.28
YKN.3	4365689.70	500501.93
YKN.4	4365496.40	500154.09
YKN.5	4365773.66	500260.56



Şekil 2. 12. Tesis edilen YKN dağılımı

2.6. Ön Hazırlık Aşaması

Ön hazırlık aşamalarının daha iyi anlamak ve yapılacak olan işlemleri daha iyi anlatmak amacıyla çeşitli etaplara bölerek anlatmak yararlı olacaktır. Bunlarda ilki,

Uçuş Öncesi Kalibrasyon; gelişmiş İHA Sistemleri üzerinde birçok algılayıcı taşıyabilecek şekilde tasarlanmıştır. Bunlar arasında bulunan dijital pusula, dünyanın manyetik alanını algılayarak çalışır ve her uçuştan önce mutlaka kalibre edilmesi gereken bir algılayıcıdır. Aynı şekilde IMU (Internal Measurement Unit) olarak tanımlanan ve ivme ölçer ile jiroskop algılayıcılarını barındıran birimin de kalibrasyonunun gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Kalibre edilmemiş bir aracın uçuş kontrolcüsü İHA sisteminin kalkışına izin veremez. Aynı zamanda İHA sistemi ile görüntü alımında gimbal da kalibre edilmesi gereken araçlardan birisidir. Gimbal sistemi kalibre edilirken genellikle İHA sistemi akıllı telefon, tablet ya da bilgisayara bağlanır ve ilgili program çalıştırılarak kalibre edilir. Kalibrasyonu

yapılmayan gimballarda ufuk çizgisi paralel olmaz, titreme ve sallantılar olabilir. (Şekil 2.13)



Şekil 2. 13. DJI Matrice 300 RTK'ya ait gimball

Sonrasında pillerin doluluğu, etrafta kalkışa engel olacak herhangi bir materyalin bulunup bulunmadığı, kumandanın çalışıp, çalışmadığı eğer çalışıyorsa İHA ile bağlantısının olup olmadığı kontrol edilmelidir.

Parçaların Kontrolü, İHA sistemi uçmadan önce, bütün parçaların tek tek kontrol edilip, tüm parçaların çalıştığından ve gövde üzerinde sağlam bir şekilde durduğundan emin olunmalıdır. Tüm kabloların yerlerine takılı olduğu, kopuk ya da aşınmış kablo olup

olmadığı kontrol edilmelidir. Pilin yerine doğru oturduğu görülmelidir. İniş takımlarından başlayarak, tüm bileşenlerin çatlaksız veya kırık olmadığı teyit edilmelidir. Havada pervanelere dolanabilecek anten, kablo gibi aparatların sağlam bir şekilde sabitlendiği kontrol edilmelidir. Pervanelerin doğru takılması, gevşek olmaması da önemlidir. Yeni nesil İHA sistemleri, pervanelerin takılma yönüyle dönüş yönlerinin ters olmasını sağlayarak motorun çalışmasıyla pervane gevşek bile olsa sıkılaşmasına neden olacak güvenlik önlemleriyle donatılmıştır ancak yine de uçuş öncesinde pervanelerin sıkı bir şekilde yerlerine takıldığı kontrol edilmelidir. Gimbal üzerinde titreşimi engellemek için bazı aparatlar olabilir. Bunlar önceki uçuşlarda tahrip olmuş, aşınmış ya da düşmüş olabilir. Bu da uçuş sırasında alınacak görüntünün kalitesini etkiler. Kameranın tüm bağlantılarının sağlam olduğunu kontrol etmek, İHA havadayken görüntü alımında yaşanacak sorunları da ortadan kaldıracaktır. Uçuş öncesinde pervane ve pil gibi değişebilen parçaların yedek setleri mutlaka bulundurulmalıdır.

İHA uçurulmadan önce, uzaktan kumanda çalıştırıldıktan sonra, motorlar çalıştırılarak ekranın ve kumandaların doğru çalıştığı kontrol edilmelidir. Kumanda kolları sağa sola oynatılarak, kamera kontrolleri denenerek doğru çalıştıklarından emin olunmalıdır.

Uçuş süresi zaten kısıtlı olan İHA'nın şarjı tamamlanmamış pillerle uçuşmasına izin verilmemelidir. Kumandanın ve görüntünün izleneceği monitörlerin, uçuşta rolü olabilecek akıllı telefon ya da tabletlerin şarj durumu da kontrol edilmelidir. Her ne kadar kumandayla iletişimi kopan Matrice 300 RTK modelinin otomatik kalktığı yere dönme özelliği olsa da havada birkaç kg ağırlıkta bir cihazın pilotun kontrolü dışında uçuşması istenilen bir durum değildir. Kesinlikle şişmiş ya da üzerinde yırtık olan pillerle uçuşa başlanmamalıdır.

İçine kart konulmadan uçurularak görüntü alınacak bölgeye gönderilen ve kart olmadığı için geri döndürülerek değerli pil süresinin yarısının kaybedildiği durumlar tahmin edilenden çok daha fazla görülen durumlardır. Bu gibi sorunlarla karşılaşmadan, kameranın hafıza kartı, pillerinin şarj durumu, kameranın doğru çalışıp çalışmadığı kontrol edilmelidir.

İHA sisteminin uçuşunu önemli bir oranda etkileyen faktörlerin başında hava koşulları gelir. İHA'lar belli rüzgar şiddetlerine dayanacak şekilde üretilirler, daha şiddetli rüzgarlarda konumlarını koruyamazlar. Bu nedenle uçuş öncesinde rüzgar kontrol edilmeli, rüzgar hızının artması durumunda uçuştan vazgeçilmelidir. Rüzgarın irtifaya göre değişeceği de hesaba katılmalı, uçuş sırasında İHA sürekli olarak gözlenmelidir. Bazı durumlarda İHA

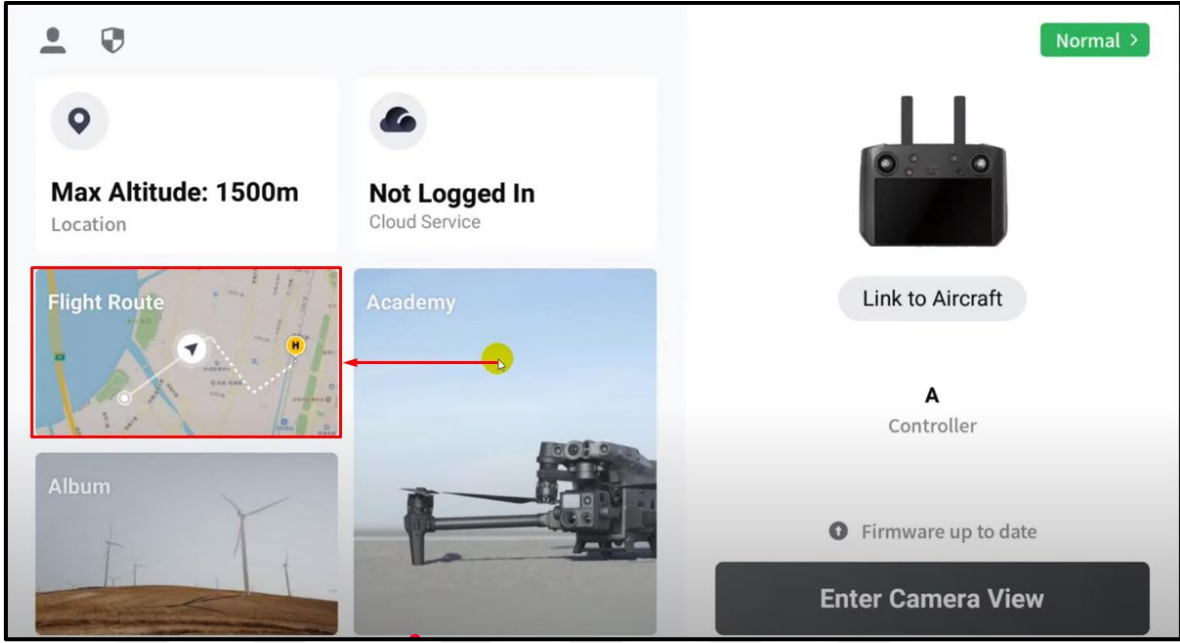
bulutlara çok yakın uçacaklarsa, bulutların elektrik yüklü olabileceği unutulmamalı ve İHA donanımının bundan zarar görebileceği göz önüne alınmalıdır. Matrice 300 RTK da ısıtmalı piller bulunmasına karşın, soğuk hava pil ömrünü etkileyebilir. Bu nedenle soğuk havalarda uçarken uçuş süresi planlanırken bu değişken de hesaba katılmalıdır. Aynı şekilde çok sıcak havada ise karadan ısınan havanın yükselmesi, İHA dengesinin olumsuz etkilenmesine neden olabilmektedir. Ayrıca sıcak havada alınacak görüntülerin radyometrik kalitesi de bozulabilmektedir. Bu nedenle çok sıcak havalarda uçarken de gerekli dikkat gösterilmelidir.

İHA sisteminin uçacağı güzergah, eğer karadan erişilebiliyorsa mutlaka yürüyerek ya da araçla kontrol edilmelidir. Yol üzerinde uçuş irtifasında engel bulunmamalı, civarda İHA ile kumanda arası iletişimi olumsuz etkileyecek manyetik alanların bulunmasından kaçınılmalıdır. Eve Dön (Home) fonksiyonu olan Matrice 300 RTK için eve dönüş irtifası da parkur üzerindeki engellerin yüksekliğine göre belirlenmelidir. Uçuş sırasında oluşacak aksiliklerde değişik senaryolara göre İHA için uygun acil iniş alanları belirlenmeli ve oluşacak aksaklıklarda İHA buralara yönlendirilmelidir.

Uçuşa başlamadan önce Matrice 300 RTK'nın mutlaka yeterli sayıda GPS uydusu ile bağlantı kurduğundan emin olunmalıdır. Aksi takdirde bazı akıllı uçuş özellikleri kullanılamayacağı gibi, İHA kontrolden çıkabilir. Özellikle kentsel alanlarda yapılacak uçuşlarda binaların uydu görüşüne engel olabileceği göz önüne alınarak uçuşa bir binanın üzerinde veya açık bir alanda başlanması daha doğrudur.

2.7. Fotogrametrik Uçuş Planlaması ve Görüntü Alımı

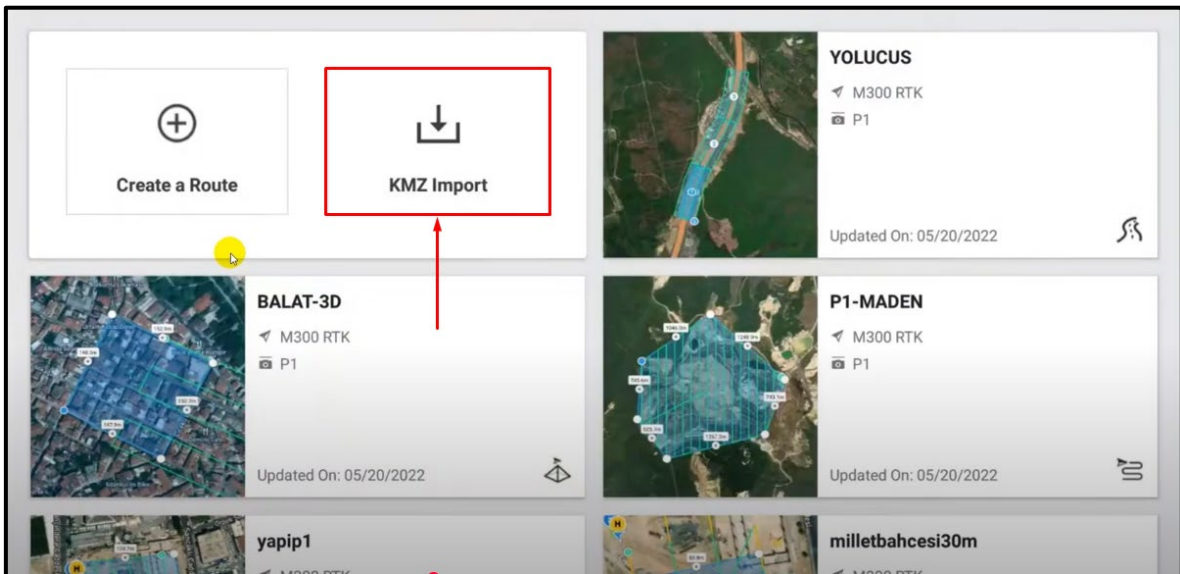
Gerekli tüm kontroller sağlandıktan sonra uçuşu yapılacak olan Kütahya Yıldırım Beyazıt Mahallesi Riskli Alan sınırının kmz formatındaki alan sınırları uçuş planlaması yapılmak suretiyle el ünitesine aktarımı sağlanmıştır. Bu işlem sırasında el ünitesindeki ana menüde yer alan Uçuş Rotası (Flight Route) seçeneği ile aktarılır (Şekil 2.14).



Şekil 2. 14. DJI Matrice 300 RTK el ünitesi menüsü

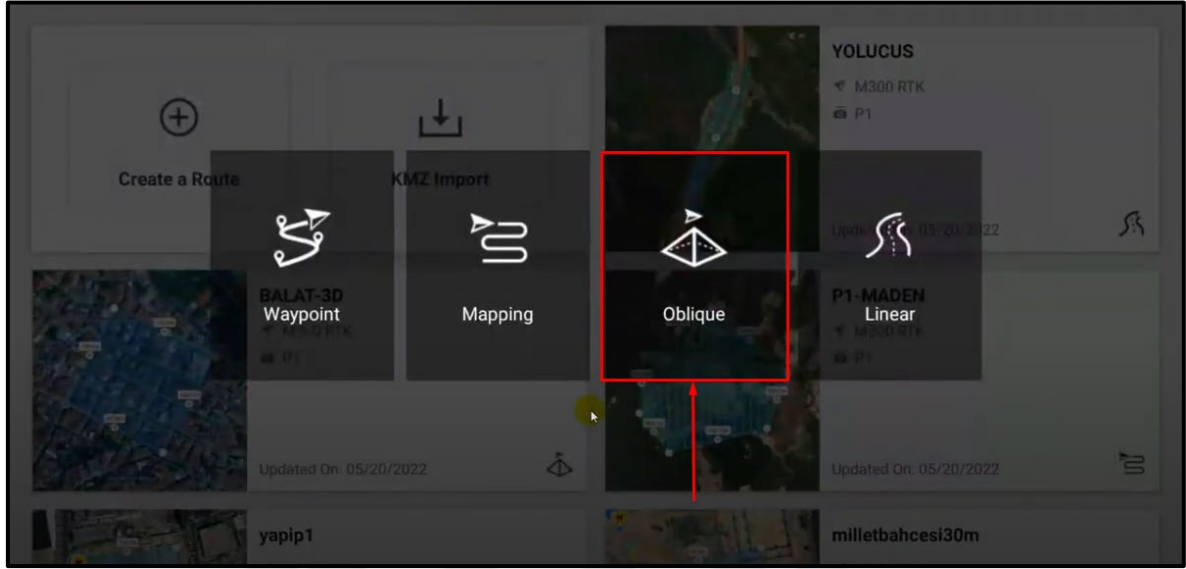
Kullanıcı, bu modüle tıkladığında karşısına açılacak olan pencereden favorilere eklediği, manuel olarak oluşturabileceği veya önceden kaydettiği bir KMZ formatındaki dosyayı çağırabilir.

Bu çalışmada koordinatları resmi gazete de yayınlanmış olan Yıldırım Beyazıt Mahallesi'ne ait çalışma alanı sınırları kmz formatında kaydedilmiş ve “Import KMZ” moduyla cihaza aktarılmıştır (Şekil 2.15).



Şekil 2. 15. Riskli alanın KMZ dosyasının aktarılması

Kullanıcı, KMZ dosyasını çağırdıktan sonra el ünitesi ona uçuş türünü belirtmesini soracaktır. Bu çalışmada uçuş tipi oblik 3 boyutlu görüntüleme olacağından, kullanıcı burada 'Oblique' seçeneğini işaretlemelidir (Şekil 2.16).



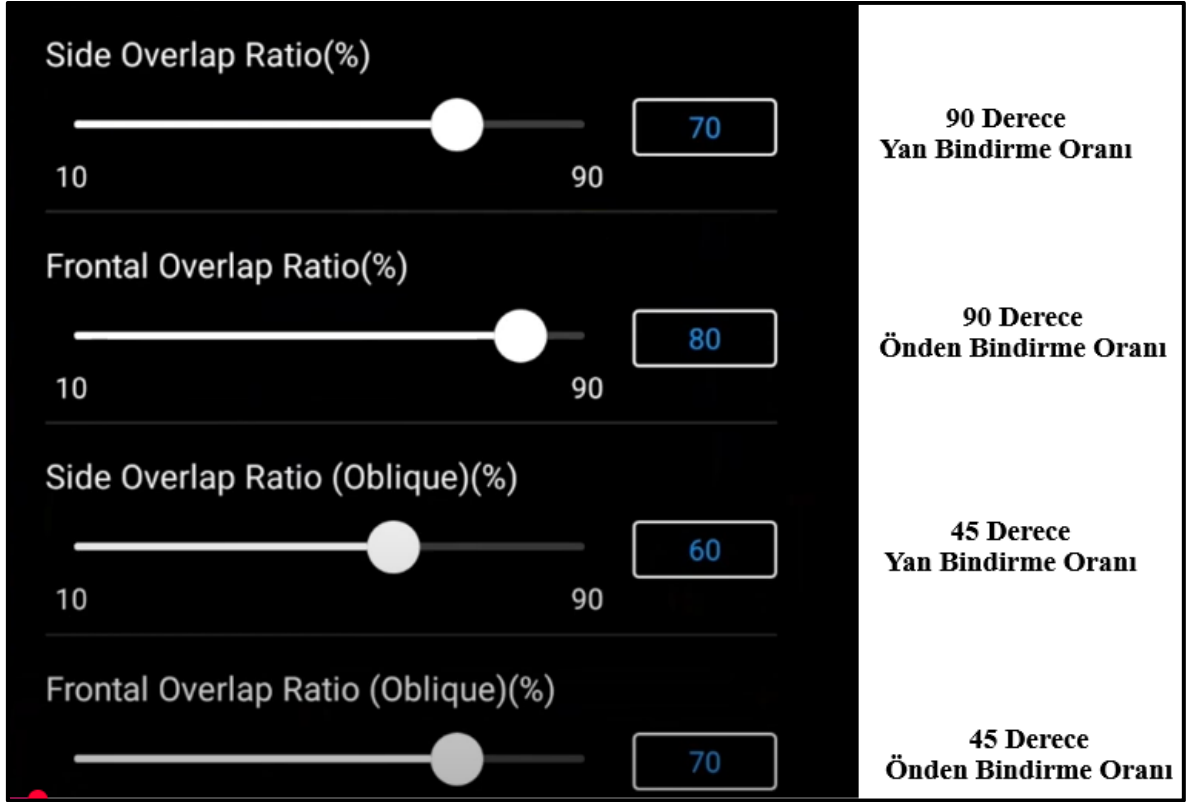
Şekil 2. 16. Oblik uçuş seçimi

Uçuş planlaması ekranına geçildikten sonra gimball'a bağlı olan Zenmuse P1 35mm kamera seçilir. El ünitesinde kamera seçildikten sonra, en iyi görüntüyü alabilecek kamera açısı sistem tarafından otomatik olarak belirlenebilir. Bu açı, 45 derece olarak ayarlanmıştır. Matrice 300 RTK, toplamda beş uçuş gerçekleştirecek şekilde planlanmıştır. Bu uçuşlardan ilki 90 derecelik açıda yapılacak, diğer dört uçuş ise 45 derecelik açılarla gerçekleştirilecektir. Tüm uçuşlar 120 metre yükseklikten yapılacaktır. Birinci uçuşta yani 90 derecelik uçuşta yer örnekleme aralığı (GSD) 1.26cm/pixel ve diğer uçuşlarda yani 45 derecelik uçuşlarda GSD 1.78cm/pixel olarak ayarlanmıştır (Şekil 2.17).

Gimbal Pitch (Oblique)(°) <input type="range" value="-45"/> -85 -40 -45		Yer Örneklem Aralığı Oblik Yer Örneklem Aralığı
GSD	1.26cm/pixel	
Oblique GSD	1.78cm/pixel	
ASL/ALT Relative to Takeoff Point (ALT) ▼		Uçuş Yüksekliği
Flight Route Altitude -100 -10 -1 120 +1 +10 +100		
(12~1500m)		

Şekil 2. 17. GSD ve uçuş yüksekliği ayarı

Kalkış hızı 10m/s olarak belirlenmiştir. Uçuş hızı oblik görüntülemeye çekilecek olan fotoğrafların keskin ve stabil kalabilmesi için hem 90 derecelik ve oblik uçuşlarda aynı olacak şekilde 8m/s olarak ayarlanmıştır (İdeal uçuş hızı 7-10m/s dir.) (Şekil 2.18).



Şekil 2. 19. Fotoğrafların bindirme oranları

Uçuş planının binaların cephelerine dik olacak şekilde tasarlanması gerekliliğinden ötürü rota açısı (course angle) bu duruma uygun olarak belirlenmiştir. Riskli alan sınırlarının 30 metre dışından görüntüleme yapılması istenildiğinden ötürü “Margin” değeri 30 girilmiştir (Şekil 2.20). Yukarıda ifade edilen uçuş parametrelerine göre Matrice 300 RTK uçuş planlama yazılımında yapılan değerlendirmeye sonucunda toplam 1824 adet fotoğraf alımı gerektiği hesaplanmıştır.

Side Overlap Ratio (Oblique)(%) 10 90 60	Binaların cephesinden uçması için ayarlanan uçuş açısı Sınırın dışından fotoğraf alması için belirlenen aralık.
Frontal Overlap Ratio (Oblique)(%) 10 90 70	
Course Angle(°) 0 359 25	
Margin(m) 0 100 30	

Şekil 2. 20. Margin değerinin girilmesi

Uçuşa yönelik tüm parametrelerin tanımlanmasının ardından son kez uçuş planı gözden geçirilmiştir ve uçuş işlemine başlanılmıştır. Şekil 2.21 de görülen yeşil noktalar fotoğraf alım noktası konumlarını göstermektedir. Uçuş rotası dikkate alındığında bina cephelerine olabildiğince dik açı olacak şekilde uçuş planlaması yapılmak suretiyle uçuş gerçekleştirilmiştir.



Şekil 2. 21. Uçuş planı ve görüntü alım noktaları

Tasarlanan uçuş planına göre Matrice 300 RTK yaklaşık 40 dakikada çalışma bölgesinde görüntü alım sürecini tamamlamış ve inişini gerçekleştirmiştir. Alınan 8192x5460 piksel boyutundaki 1824 adet fotoğrafın fotogrametrik değerlendirme süreci zaman alıcı olabilmektedir. Bu amaçla güçlü bir ekran kartı, işlemci ve RAM (Random Access Memory) donanımına ihtiyaç duyulmaktadır. Çalışmada fotogrametrik değerlendirme işleminin gerçekleştirilmiş olduğu bilgisayarda donanım özellikleri aşağıda ifade edilmiştir;

İşlemci: Intel 13th Gen Intel(R) Core(TM) i9-13900KS 32 çekirdek

Ekran Kartı: NVIDIA GeForce RTX 3090 (24 GB, GDDR6)

RAM: 130848 M

Fotogrametrik değerlendirme işlemi ifade edilen özelliklere sahip bilgisayar ile DJI Terra yazılımında gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada 2 boyutlu ortofoto verileri üretilmiş ve bu işlem 34 dakika 42 saniye sürmüştür. Ardından oblik 3 boyutlu modellerin oluşturulması

işlemi 3 saat 57 dakika 46 saniye sürede tamamlanmıştır. Değerlendirme sürecinde hava üçgenlemesi aşaması 13 dakika 2 saniyede tamamlanmıştır. Fotogrametrik değerlendirmeye ilişkin sonuç rapor Tablo 2.7' de gösterilmiştir.

Tablo 2. 7. Farklı fotogrametrik değerlendirme aşamalarında geçen süreler

Yapılan İşlem	İşlem Süresi
Hava üçgenlemesi	13 Dakika 2 Saniye
Ortofoto üretimi	34 Dakika 42 Saniye
3 Boyutlu model üretimi	3 Saat 57 Dakika 46 Saniye
Toplam	4 Saat 45 Dakika 30 Saniye

Rapor incelendiğinde 1824 adet fotoğrafın değerlendirme sürecinin 4 saat 45 dakika 30 saniyede tamamlandığı anlaşılmıştır. Bu süreç çekilen fotoğrafların piksel boyutlarına veya kullanılacak olan bilgisayar donanımına veri işleme ve okuma bağlı hızına bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir.

Yazılım tarafından YKN'lerin parametre değerleri için konumsal doğruluklar metrik olarak ifade edilmiş ve hata değerleri de hesaplanmıştır (Tablo 2.8).

Tablo 2. 8. YKN konum doğrulukları ve hata değerleri

Parametre	dx(m)	dy(m)	dz(m)	3BHata(m)	Düşey Hata	Yatay Hata
Kök Ortalama Karesi	0.009	0.006	0.025	0.027	0.025	0.011
Medyan	-0.001	0.002	0.014	0.018	0.014	0.01

Tablo 2.9 da ise YKN'lerin işaretli fotoğraf sayılarına göre dağılımlarının hata değerleri verilmiştir.

Tablo 2. 9. YKN'lerin hata payları

Nokta No	İşaretli Fotoğraf	dx(m)	dy(m)	dz(m)
YKN.1	50	0.011	0.002	0.014
YKN.2	55	-0.015	0.007	0.046
YKN.3	50	-0.002	0.001	-0.008
YKN.4	50	0.006	0.008	0.008
YKN.5	50	-0.001	-0.007	0.027

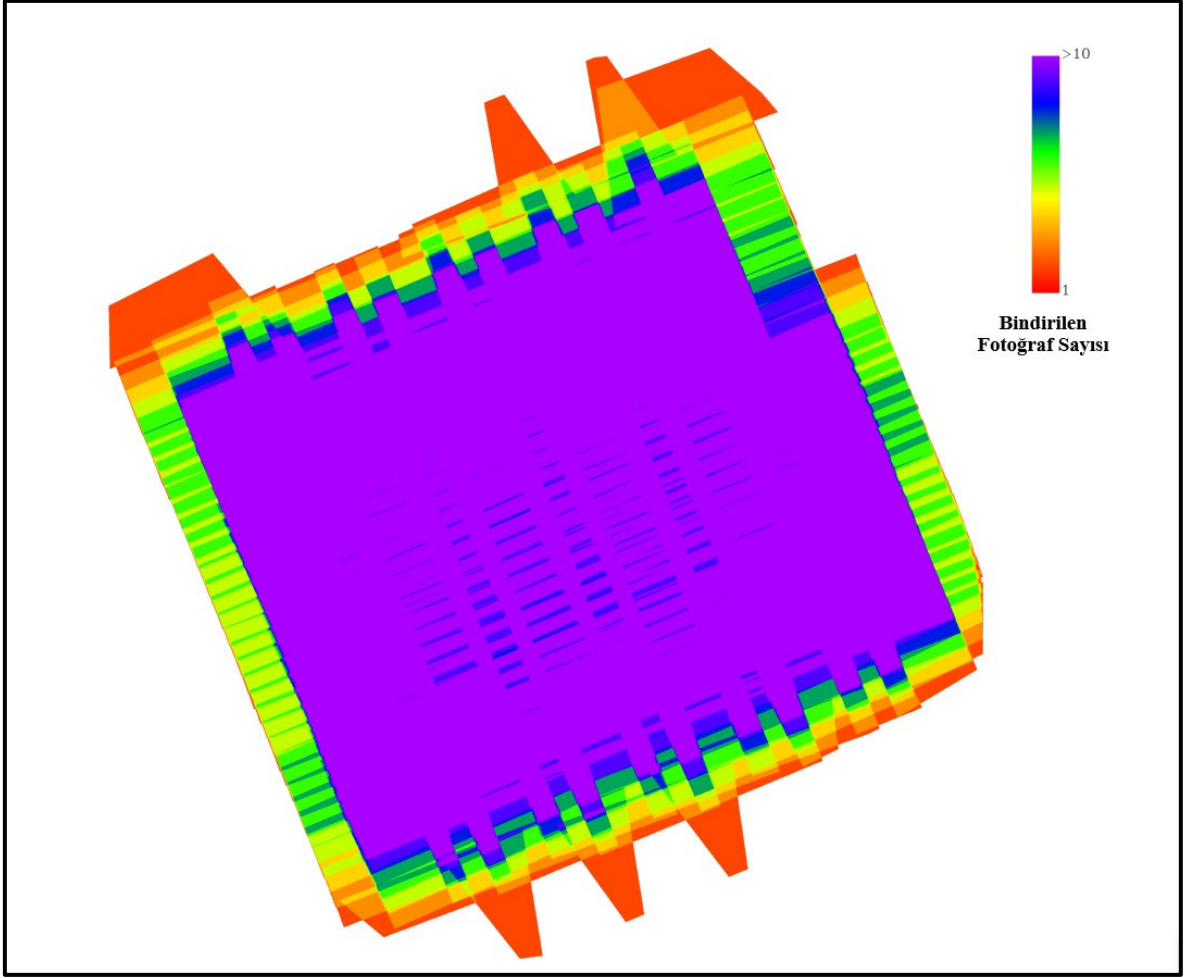
Bu parametrelere ve hata paylarına bağlı olarak üretilen ortofoto mozaik ortalama 1.53cm/piksel yer örnekleme aralığında oluşturulmuş olup, oluşturulan bu ortofoto Şekil 2.22'de gösterilmiştir.



Şekil 2. 22. Değerlendirme sonucu üretilen ortofoto mozaik

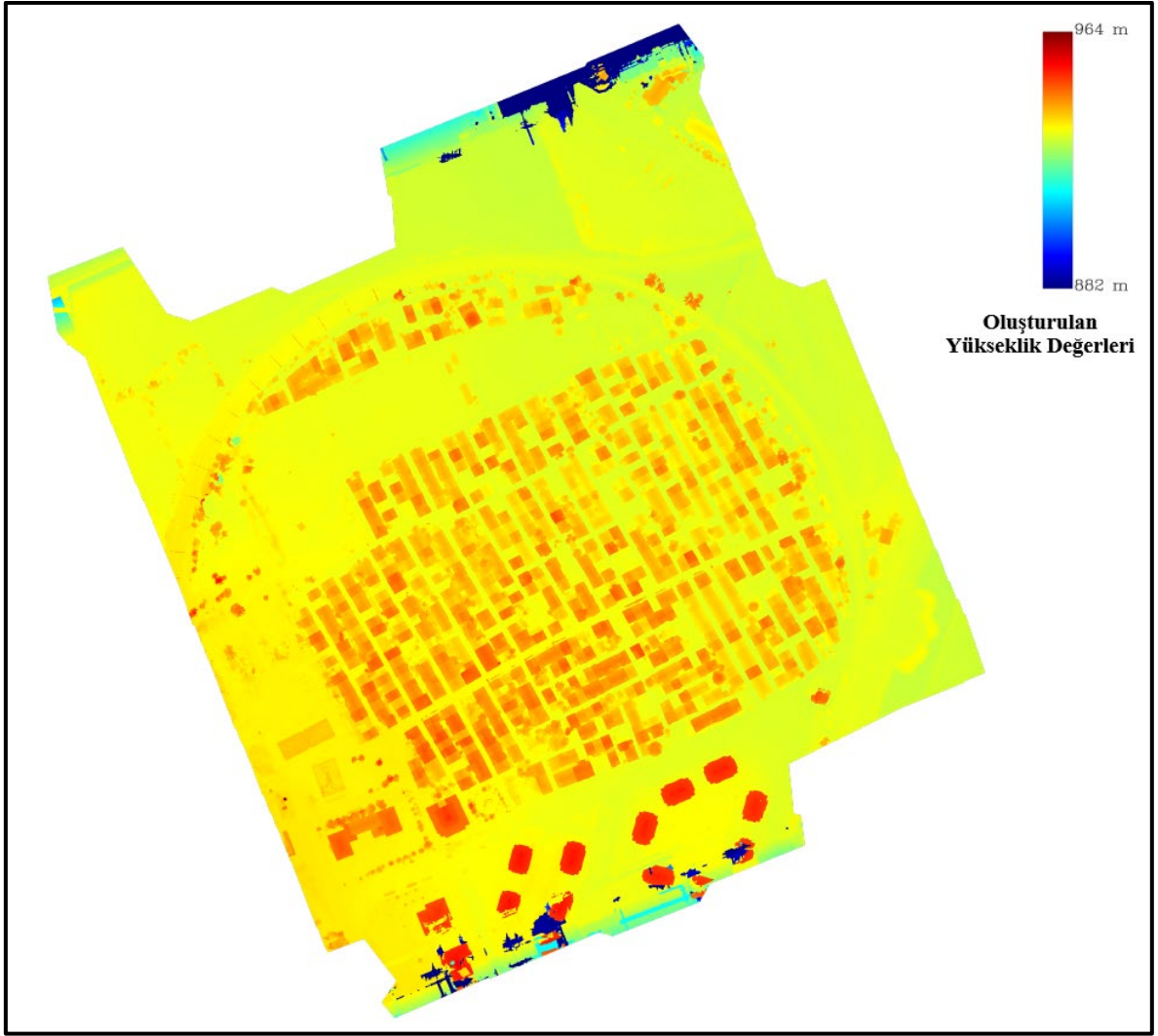
2.8. Üç Boyutlu Modellerin Oluşturulması

Çalışma kapsamında fotogrametrik değerlendirme sürecinin bir diğer aşaması olan 3 boyutlu modellerin oluşturulması işlemi 3 saat 57 dakika ve 46 saniye sürmüştür. Alınan tüm fotoğraflar çakıştırılarak oblik bir mozaik görüntü elde edilmiştir. Oblik görüntüleme sürecinde elde edilen ve çakıştırılan görüntülerin dağılımı Şekil 2.23’de gösterilmiştir.



Şekil 2. 23. Riskli alan sınırının bindirilen fotoğraf sayısı haritası

Fotoğraflar bindirilirken aynı zamanda bunlara gerekli yükseklik değerlerinin de işlenmesi gerekmektedir. Sayısal yükseklik modeli DJI Terra yazılımı aracılığı ile üretilmiş olup Şekil 2.24’de gösterilmiştir.



Şekil 2. 24. Riskli alan sınırının sayısal yükseklik modeli

Çalışma kapsamında gerçekleştirilen fotogrametrik değerlendirme sürecinde bir diğer önemli sonuç ürün olan nokta bulutu verisi üretilmiştir. Nokta bulutu verisi sayesinde oluşturulan 3B model üzerinden hassas ölçümler yapılmak mümkün olabilmektedir. Çalışma alanı için üretilen 3B nokta bulutu verisi Şekil 2.25’de gösterilmiştir.



Şekil 2. 25. Riskli alan nokta bulutu verisi

Fotogrametrik değerlendirme sürecinde üretilen tüm bu veriler DJI Terra programı ile işlenerek yüksek doğrulukta üç boyutlu modelleme yapılabilmektedir. Yapılan bu çalışma maliyetli bir işlemdir. Ancak kentsel dönüşüm gibi çok ciddi bir uygulamada hak sahiplerinin zarara uğramaması açısından fotogrametrik değerlendirme ve analiz süreçlerinin kullanılması gerekli ve elzemdir. Bu anlamda çalışmadan bir örnek verilecek olursa, riskli alan sınırında yer alan Vefa Sokak üzerindeki Dergah Camisi irdelenebilir. Şekil 2.26’da bu cami ye ait 2 boyutlu ortofoto verilmiştir.



Şekil 2. 26. Dergah Cami ortofotosu

Şekil 2.27’de ise bu cami ye ait nokta bulutu verisine ve 3 boyutlu modele ilişkin görsel verilmiştir.



Şekil 2. 27. Dergah Cami'ne ait nokta bulutu ve 3 boyutlu modeli

2.9. Ofis İşlemleri

Kentsel dönüşüm çalışmalarında uygulamanın %30 luk kısmını ofis işlemleri oluşturmaktadır. Saha çalışmaları ve oblik görüntüleme işlemleri ile tüm veriler elde edildikten sonra gerekli metrekarelerin ve gayrimenkul değerlendirme formlarının oluşturulması için yoğun ve hızlı bir çalışma gereklidir.

Gayrimenkul değerlendirme formunun bir taşınmazı çok iyi ifade etmesi gerekmektedir. Herhangi bir “Acaba?” sorusuna ihtimal vermemesi gerekmektedir. Bunun için ise gerekli bazı belgelerin sayısal ortamda hazırlanması ve hazırlanan bu belgelerin taşınmaz ile entegrasyonun yapılması önemlidir. Bu işlemlerin neler olduğu ve işleyişin nasıl gerçekleştirildiği hakkındaki detaylı anlatım aşağıdaki konu başlıklarında ve içeriklerinde yer almaktadır.

2.9.1. Yapı ve Bağımsız Bölümlerin Sayısallaştırılması

Çalışma alanında toplamda 698 adet yapı 1384 adet bağımsız birim tespiti yapılmıştır. Bu yapıların hepsinin ölçümü yersel olarak yapılamamıştır. Çünkü evde bulunmayan hak sahipleri veya terk edilmiş yapılar bulunmaktadır. Bu yapıların sahada ölçüm yapılabilecek bölümleri ölçülmüş olup diğer kısımları oblik görüntüleme yoluyla üretilen 3 boyutlu model

üzerinden ölçülmüştür. Çalışma alanında bulunan 698 adet yapının hepsi bu yöntemle sayısallaştırılıp NetCAD ortamında çizimi yapılmıştır. Oblik görüntüleme yoluyla üretilen 3 boyutlu model üzerinden ölçümler, DJI Terra yazılımında Şekil 2.28 de gösterildiği gibi ekranın sağ üst kısmında yer alan ölçüm menüsünde “Distance” fonksiyonu kullanılarak yapılabilmektedir.



Şekil 2. 28. 3 Boyutlu model üzerinden ölçüm

Ölçülmesi istenilen iki nokta konumu fare ile işaretlenerek noktalar onaylanır ve ölçüm işlemi yapılmış olur (Şekil 2.29).



Şekil 2. 29. 3 Boyutlu model üzerinden uzunluk ölçüsü

Tüm yapıların uzunluk analizleri bu şekilde gerçekleştirilmiştir. Ardından üretilen veriler kullanılarak gayrimenkul değerlendirme formatında eklerin hazırlanması sürecinde kullanılmak üzere NetCAD programına çizimler gerçekleştirilmiştir.

2.9.2. Bağımsız Bölüm ve Ortak Kullanım Alanlarının Kodlanması

Sahada tutulan föylerden, ortofoto ve oblik görüntüleme yoluyla üretilen 3 boyutlu model verilerinden faydalanarak yapılarda yer alan bağımsız bölümlerin ve bunların niteliklerinin neler olduğunun analizi yapılmıştır. Bu analizler sonucunda bağımsız bölümlerin konut, ticaret, depo vb. kullanım amaçlarının olduğu ve bulunduğu katlar tespit edilmiştir.

Aynı zamanda diğer önemli bir durum olan Ortak Kullanım Alanlarının (OKA) belirlenmesi gerekmektedir. Çünkü bu ortak kullanım alanlarının değerlemesi farklı kriterlere göre yapılmaktadır.

Hem çizim aşamasında hem de gayrimenkul değerlendirme formunun eklerinden biri olan ölçü krokisinde, ölçü krokisinin daha net anlaşılır ve okunabilirliğini artırmak amacıyla bağımsız bölümlerin kullanım niteliklerine bazı kodlar verilmiştir. Bu kodlar Tablo 2.10 da belirtilmiştir.

Tablo 2. 10. Bağımsız birim kullanım niteliklerinin kodları

Kullanım Amacı	Kullanılan Kod
Konut	K
Dükkan	DK
Depo	DP
Müştemilat	M
Cami	C
Trafo	TRF
Okul	O
Dernek	DRN
Boş Parsel	P

Aynı şekilde bağımsız bölümlerin bulunduğu katları da uzun yazmak hem görselliği hem de okunurluğu bozacaktır. Bu sebeple katlara da bazı kodlar verilmiştir. Bu kodlar Tablo 2.11 de belirtilmiştir.

Tablo 2. 11. Katlar için kullanılan kodlar

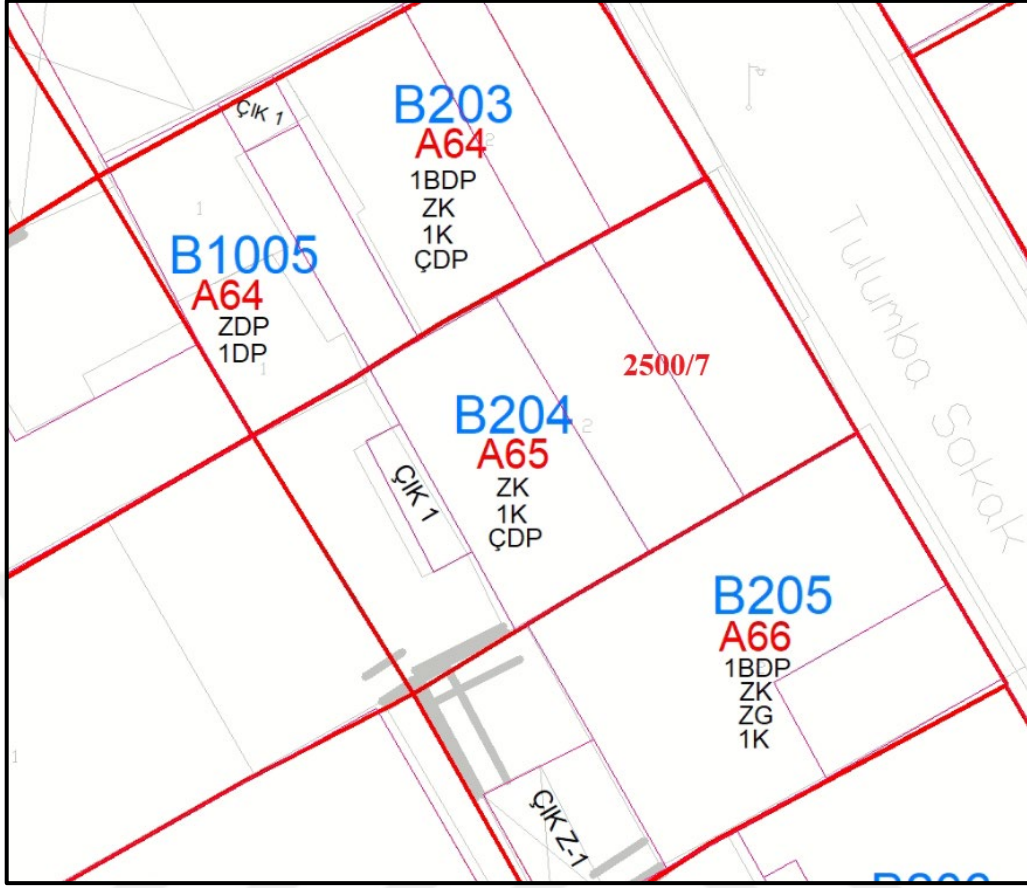
Bulunduğu Kat	Kullanılan Kod
2. Bodrum Kat	2B
1. Bodrum Kat	1B
Zemin Kat	ZK
Asma Kat	AK
1. Normal Kat/2. Normal Kat/3. Normal Kat/4. Normal Kat...	1K/2K/3K/4K
Çatı Katı	ÇK

Tüm katlarda bu kısaltmalar kullanılmıştır ve yanlarına o katlarda bulunan bağımsız bölüm niteliklerinin kodları yazılmıştır.

2.9.3. Tapu Kayıtları ile İlişkilendirme

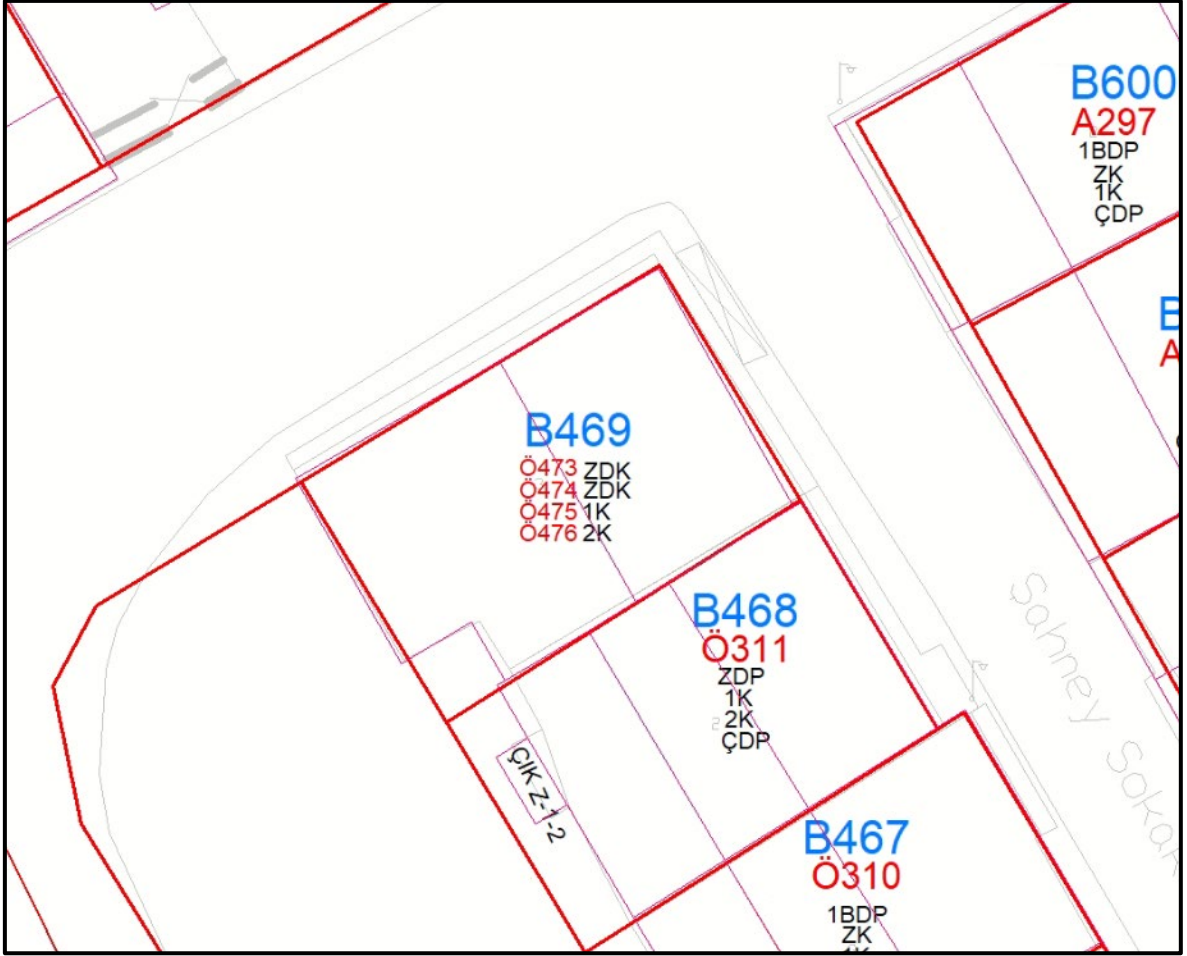
Gayrimenkulleri değerlendirme aşamasında yapılar analiz edilmiştir ve analiz edilirken belli başlı bazı kriterlere uyulmuştur. Bu kriterleri oluşturan madde ise parselin zemin tipi niteliği yani ana taşınmaz, kat mülkiyeti ve kat irtifaklı olması durumuna göre değişmiştir. Analiz numarası vermenin bir kuralı yoktur. 1’den başlayarak analizler bitene kadar numara verilebilir ya da herhangi bir harf, rakam kombinasyonu (A78, Ö15 vb) olarak da verilebilir. Bu çalışmada harf ve rakam kombinasyonu kullanılmıştır. Şöyle anlatmak gerekirse;

Ana Taşınmazlarda, parsel üzerinde bulunan tüm yapılar arsa tapusu kime ait ise o hak sahibine verilmiştir ve aynı analiz numarası ile değerlendirilmiştir. Örnek verecek olursak Şekil 2.30’da görünen 2500 ada 7 parselin zemin tipi ana taşınmaz olup, analiz numarası “A65” olarak nitelendirilmiştir. Yani arsa, zemin kat konut, 1. Normal kat konut ve çatı katında bulunan deponun tamamı A65 numaralı analizde değerlendirilmiştir. 2500 ada 7 parselin analiz numarası A65 olmuştur ve bu numara ile ilişkilendirilmiştir. Tapu müdürlüğünden alınan tapu kayıtlarının hepsi A65 ile ilişkilendirilmiştir.



Şekil 2. 30. Ana taşınmazlarda analiz numarası verme

Kat mülkiyetli ve kat irtifaklılarda, her bağımsız birime bir analiz numarası verilmiştir. Ancak o bağımsız birime bağlı herhangi bir depo, kömürlük vb. bir eklenti var ise analiz numarası değişmemiştir. Örnek verilecek olursa Şekil 2.31’de 4329 ada 1 parselin zemin tipi kat irtifak olduğu için her bağımsız bölüme farklı analiz numaralı Ö473, Ö474, Ö475 ve Ö476 numaraları verilmiştir. Tapu Müdürlüğünden alınan tapu kayıtlarında 4329/1 parselde 1 numaralı bağımsız bölüm Ö473, 2 numaralı bağımsız bölüm Ö474, 3 numaralı bağımsız bölüm Ö475 ve 4 numaralı bağımsız bölüm Ö476 analiz numarası ile ilişkilendirmiştir.



Şekil 2. 31. KM ve Kİ analiz numarası verme

Tapulara verilmiş olan bu analiz numaraları sayesinde parsellerin üzerinde bulunan yapılar, ağaçlar ve duvarlar tapu ile bağlantısı sağlanmıştır.

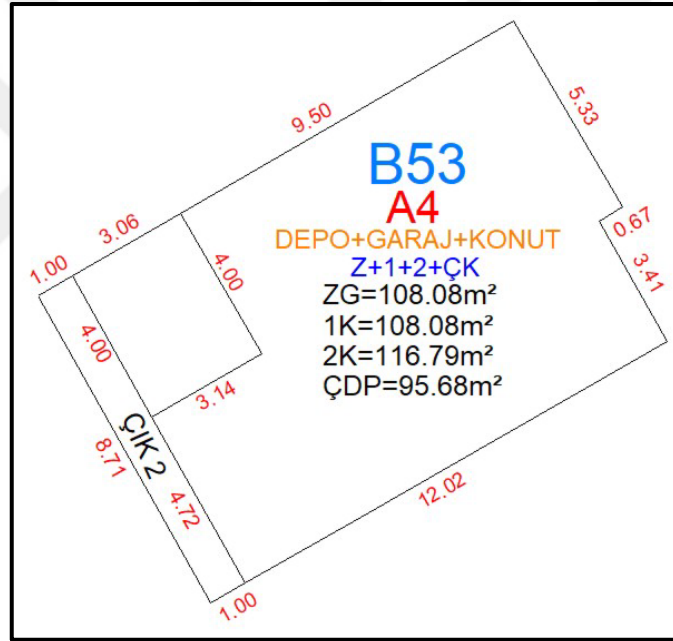
2.9.4. Ölçü Krokilerinin Üretimi

Gayrimenkul değerlendirme formuna eklenecek evrakların en önemlisi ölçü krokisidir. Ölçü krokisinin herhangi bir ölçeği bulunmamakta olup okunabilirliği önem arz etmektedir. Cephelerinin kenar uzunlukları ve bağımsız bölümlerin ayrımları net olarak belli edilmiştir. Katlarda bulunan bağımsız bölümlerin nitelikleri katlar ile yan yana yazılarak belirtilmiştir. (Örneğin; Zemin Katta Dükkan'ı "ZDK", Çatı Katta Depoyu "ÇDP") Çizilen ölçü krokilerin hepsi kuzeye bakmaktadır. Balkon çıkmaları var ise bunların hangi katlarda olduğu çıkmanın üstüne yazılmıştır. (Örneğin; 1. Normal kattaki bir çıkma "ÇIK 1") Yazı boyları ve kullanılan renkler ise Tablo 2.12'de gösterilmiştir.

Tablo 2. 12. Ölçü krokisinde kullanılan yazı tipleri

	Yazı Tipi	Renk	Yazı Puntosu
Bağ. Böl. Nitelik	Arial	Siyah	0.5
Bulunduğu Kat	Arial	Siyah	0.5
Analiz No	Arial	Kırmızı	0.5
Bina No	Arial	Açık Mavi	0.75
Cephe Uzunluk	Arial	Kırmızı	0.35

Tüm ölçü krokileri hazırlandıktan sonra kare bir formatta 600x600 veya 800x800 boyutlarında JPG formatında kaydedilmiştir (Şekil 2.32).



Şekil 2. 32. Ölçü krokisi örneği

2.9.5. Arsa Fiyatlandırma Puanlaması ve Cetvelinin Oluşturulması

Arsa fiyatlandırılmasında belli başlı kriterler vardır. Bu kriterlerin başında parselin;

- İmar Durum Fonksiyonu
- İmar Durum Yapılaşma Koşulları
- Parselin Cephe Sayısı
- Parselin Kaç Metrelik Yola Cephesinin Olduğu
- Ana Bağlantı Yollarına Yakınlık Önemi

- Parsel Büyüklüğü

Bu 6 adet kriter parsel fiyatına doğrudan etki etmektedir. Her bir parsel için 6 adet puanlama yapılmıştır ve bu 6 adet puanın ortalaması alınarak parselin ortalama puanı hesaplanmıştır. Fiyatlar ise bu ortalama puan üzerinden verilmiştir.

İmar Durum Fonksiyonu: Riskli alan sınırı içerisindeki imar fonksiyonları; Konut, Konut+Ticaret, Cami, Anaokulu ve Park niteliklerinde bulunmaktadır. Bu nitelikler göz önünde bulundurularak parsellere dağıtımı yapılan puanlar Tablo 2.13’ de gösterilmiştir.

Tablo 2. 13. İmar durum fonksiyonu puan tablosu

İmar Durum Fonksiyonu	Puan
Konut+Ticaret	1.00
Konut	0.85
Cami	0.2
Anaokulu	0.2
Park	0.2

İmar Durum Yapılaşma Koşulları: Riskli alan sınırı içerisindeki imar durum yapılaşma koşulları incelendiğinde; Bitişik Nizam 3 Kat, 0.30 TAKS 1.50 KAKS, Cami, Anaokulu ve Park nitelikleri bulunmaktadır. Bu nitelikler göz önünde bulundurularak parsellere dağıtımı yapılan puanlar Tablo 2.14’ de gösterilmiştir.

Tablo 2. 14. İmar durumu yapılaşma koşulları puan tablosu

İmar Durum Yapılaşma Koşulları	Puan
1.50 KAKS	1.00
Bitişik Nizam 3 Kat	0.85
Cami	0.2
Anaokulu	0.2
Park	0.2

Parselin Cephe Sayısı: Riskli alan sınırı içerisindeki parsel cepheleri incelendiğinde; 1 cepheli, 2 cepheli, 3 cepheli ve 4 cepheli parseller bulunmaktadır. Bu nitelikler göz önünde bulundurularak parsellere dağıtımı yapılan puanlar Tablo 2.15’de gösterilmiştir.

Tablo 2. 15. Parsel cephe sayısı puan tablosu

Parsel Cephe Sayısı	Puan
4 Cepheli Parsel	1.00
3 Cepheli Parsel	0.85
2 Cepheli Parsel	0.75
1 Cepheli Parsel	0.65

Parselin Kaç Metrelik Yola Cephesi Olduğu Kriteri: Riskli alan sınırı içerisindeki parsel cepheleri incelendiğinde; 20 metre 12 metre 8 metre ve 7 metrelik yollara cepheli oldukları görülmüştür. Bu nitelikler göz önünde bulundurularak parsellere dağıtımı yapılan puanlar Tablo 2.16’da gösterilmiştir.

Tablo 2. 16. Parsellerin yola cephe durumu tablosu

Kaç Metrelik Yol	Puan
20 Metre	1.00
12 Metre	0.85
8 Metre	0.6
7 Metre	0.55

Ana Bağlantı Yollarına Yakınlık Önemi: Riskli alan sınırı içerisindeki yollar incelendiğinde herhangi bir parselin fiyatını etkileyecek önemli bir hat olmadığı gözlemlenmiştir.

Parsel Büyüklüğü: Riskli alan sınırı içerisindeki parsellerin yüzölçümleri ve bölgeyi karşılayacak yapıların durumu göz önünde bulundurulduğunda 150 ve 250 metrekarelik parsellerin yapılaşmaya uygun ve ideal bir yüzölçümü olduğu kanaatine varılmıştır. Bu nedenle bu aralığa düşen parsellere en yüksek puan verilmiştir. Verilen bu puanlar Tablo 2.17’ de gösterilmiştir.

Tablo 2. 17. Parsel büyüklüğü puan tablosu

Parsel Büyüklüğü	Puanı
150.00 - 250.00 Metrekare	1.00
250.01 - 500.00 Metrekare	0.9
0.00 – 149.99 ve 500.01 Metrekare Üzeri	0.8

Bu puanlamalar yapıldıktan sonra her parsele ait ortalama bir puan hesaplanır. Piyasa araştırması sonucu elde edilen maksimum değere “Baz Fiyat” denilmektedir. Bu baz fiyat ile ortalama puanların çarpılması sonucu parsellerin birim metrekare fiyatları elde edilmiştir. Tabi bu fiyatlar küsüratlı olacağından en yakın ve mantıklı olacak bir onluğa yuvarlanmış ve parsel fiyatları belirlenmiştir.

En düşük fiyatlandırma 750,00 TL, en yüksek fiyatlandırma 4.800,00 TL olarak belirlenmiştir.

2.9.6. İcmal Listelerinin Oluşturulması

Parsel birim metrekare fiyatları belirlendikten sonra icmal listeleri oluşturulmuştur. İcmal listesi;

- Analiz Bilgileri
- Malik Bilgileri
- Arsa Bilgileri
- Yapı Bilgileri
- Müştemilat Bilgileri

- Duvar Bilgileri
- Ağaç Bilgilerinden oluşmaktadır.

Hesaplama gerektiren kısımlar Arsa Bilgileri, Yapı Bilgileri, Müştemilat Bilgileri, Duvar Bilgileri ve Ağaç Bilgileri bölümleridir. Bunlardan,

Arsa Bedeli, puanlama sisteminde belirlenen arsa birim metrekare fiyatı ile arsanın yüzölçümünün çarpımı ile bulunmuştur (Şekil 2.33).

ARSA BİLGİLERİ																		
Kadastro Ada	Kadastro Parçe	İştirak No	Zemin Tipi	Ana Taşınmaz Nitelik	Taşınmaz Ait Şerh Beyan	Bağınmaz Bölüm Ka	Bağınmaz Bölüm Niteli	Bölüm N	Cilt No	Sayfa No	Parcel Alanı (a)	Arsa P	Arsa Pay	Hisse F	Hisse Pay	Hissesine Karşılık Gelen Yüzölçümü (a)	Arsa Birim Değeri (TL)	Hissesine Düşen Arsa Bedeli
2467	16	0	Kat Mülkiyeti	Mesken	...KM ne Çevrilmiştir. -	ZEMİN		1	185	18233	93	29	93	1	1	29.00	4,000.00	116,000.00
2467	16	0	Kat Mülkiyeti	Mesken	...KM ne Çevrilmiştir. -	1		2	185	18231	93	32	93	1	1	32.00	4,000.00	128,000.00
2467	16	0	Kat Mülkiyeti	Mesken	...KM ne Çevrilmiştir. -	2		3	185	18232	93.00	32	93	1	1	32.00	4,000.00	128,000.00
2468	2	0	Kat Mülkiyeti	Mesken		ZEMİN		1	215	21246	154.00	1	3	1	1	51.33	4,000.00	205,332.00
2468	2	0	Kat Mülkiyeti	Mesken		1		2	215	21247	154.00	1	3	1	1	51.33	4,000.00	205,332.00
2468	2	0	Kat Mülkiyeti	Mesken		2		3	215	21248	154.00	1	3	1	1	51.33	4,000.00	205,332.00
2477	10	0	Kat Mülkiyeti	Mesken	...KM ne Çevrilmiştir. -	ZEMİN		1	175	17268	103.00	32	104	1	2	15.85	3,900.00	61,799.40
2477	10	0	Kat Mülkiyeti	Mesken	...KM ne Çevrilmiştir. -	ZEMİN	gölüm	175	17268	103.00	32	104	1	2	15.85	3,900.00	61,799.40	
2477	10	0	Kat Mülkiyeti	Mesken	...KM ne Çevrilmiştir. -	1		2	175	17269	103.00	36	104	1	1	35.65	3,900.00	139,050.60
2477	10	0	Kat Mülkiyeti	Mesken	...KM ne Çevrilmiştir. -	2		3	175	17270	103.00	36	104	1	1	35.65	3,900.00	139,050.60
2483	2	0	Kat Mülkiyeti	Mesken	Bu gayrimenkulün mülkiyeti Kat	ZEMİN		1	148	14589	183.00	1	3	1	1	61.00	4,000.00	244,000.00
																		0.00
2483	2	0	Kat Mülkiyeti	Mesken	Bu gayrimenkulün mülkiyeti Kat	1		2	148	14590	183.00	1	3	1	1	61.00	4,000.00	244,000.00
2483	2	0	Kat Mülkiyeti	Mesken	Bu gayrimenkulün mülkiyeti Kat	2		3	148	14591	183.00	1	3	1	1	61.00	4,000.00	244,000.00
2499	15	0	Kat Mülkiyeti	İş Yeri		ZEMİN		1	288	28417	117.00	2	6	1	2	19.50	4,800.00	93,600.00
2499	15	0	Kat Mülkiyeti	İş Yeri		ZEMİN		1	288	28417	117.00	2	6	1	2	19.50	4,800.00	93,600.00
2499	15	0	Kat Mülkiyeti	Mesken		ZEMİN		2	288	28418	117.00	1	6	1	1	19.50	4,800.00	93,600.00
2499	15	0	Kat Mülkiyeti	Mesken		1		3	288	28419	117.00	1	2	1	1	58.50	4,800.00	280,800.00

Şekil 2. 33. Arsa bilgileri icmalı

Yapı Bilgileri ve Müştemilat Bilgileri, yapıya ait metrekarenin bakanlığın belirlemiş olduğu yapı birim metrekare fiyatı ile çarpılıp gerekli eksiltme ve yıpranma oranlarının bu bedel üzerinden düşülmesiyle bulunmuştur (Şekil 2.34) (Şekil 2.35).

YAPI BİLGİLERİ															
Yapı Cinsi	Kullanım Türü	Kat Adet	Bulunduğu Kat	2023/2 m2 Bedeli (TL)	Bağımsız Birim Alanı (m2)	Bağımsız Birim Yapım Değeri (TL)	Eksiltme Oranı (%)	Eksik İmalat Değeri (TL)	Mevcut Bina Yapım Değeri (TL)	Bina Yapım Yılı	Bina Yaşı	Bina Yıpranma Oranı (%)	Bina Yıpranma Değeri (TL)	Bağımsız Birim Değeri (TL)	Serefiye Kat Sayısı
Betonarme Yapı(3A)	Konut	3	Zemin Kat	7,500.00	51.54	386,550.00	0.00	0.00	386,550.00	2013	10	10	38,655.00	347,895.00	1
Betonarme Yapı(3A)	Konut	3	1. Kat	7,500.00	59.64	447,300.00	0.00	0.00	447,300.00	2013	10	10	44,730.00	402,570.00	1
Betonarme Yapı(3A)	Konut	3	2. Kat	7,500.00	59.64	447,300.00	0.00	0.00	447,300.00	2013	10	10	44,730.00	402,570.00	1
Betonarme Yapı(3A)	Konut	3	Zemin Kat	7,500.00	104.48	783,600.00	0.00	0.00	783,600.00	2008	15	15	117,540.00	666,060.00	1
Betonarme Yapı(3A)	Konut	3	1. Kat	7,500.00	104.48	783,600.00	0.00	0.00	783,600.00	2008	15	15	117,540.00	666,060.00	1
Betonarme Yapı(3A)	Konut	3	2. Kat	7,500.00	104.48	783,600.00	0.00	0.00	783,600.00	2008	15	15	117,540.00	666,060.00	1
Betonarme Yapı(3A)	Konut	3	Zemin Kat	7,500.00	53.84	403,800.00	0.00	0.00	403,800.00	2013	10	10	40,380.00	363,420.00	1
Betonarme Yapı(3A)	Konut	3	1. Kat	7,500.00	58.81	441,075.00	0.00	0.00	441,075.00	2013	10	10	44,107.50	396,967.50	1
Betonarme Yapı(3A)	Konut	3	2. Kat	7,500.00	58.81	441,075.00	0.00	0.00	441,075.00	2013	10	10	44,107.50	396,967.50	1
Betonarme Yapı(3A)	Konut	1	Zemin Kat	7,500.00	91.63	687,225.00	0.00	0.00	687,225.00	2011	12	15	103,083.75	584,141.25	1
Betonarme Yapı(3A)	Konut	3	1. Kat	7,500.00	91.63	687,225.00	0.00	0.00	687,225.00	2011	12	15	103,083.75	584,141.25	1
Betonarme Yapı(3A)	Konut	3	2. Kat	7,500.00	91.63	687,225.00	0.00	0.00	687,225.00	2011	12	15	103,083.75	584,141.25	1
Yığma Yapı(3A)	Dükkan	2	Zemin Kat	7,500.00	41.52	311,400.00	0.00	0.00	311,400.00	1964	59	60	186,840.00	124,560.00	1

Şekil 2. 34. Yapı bilgileri icmalı

MÜŞTEMİLAT BİLGİLERİ														
Yapı Cinsi	Kullanım Türü	Kat Ade ⁿ	Bulunduğu Kat	2023/2 m2 Bedeli (TL)	Bağımsız Birim Alanı (m2)	Bağımsız Birim Yapım Değeri (TL)	Eksiltme Oranı (%)	Eksik İmalat Değeri (TL)	Mevcut Bina Yapım Değeri (TL)	Bina Yapım Yılı	Bina Yaşı	Bina Yıpranma Oranı (%)	Bina Yıpranma Değeri (TL)	Bağımsız Birim Değeri (TL)
Betonarme Yapı(3A)	Ortak Kullanım Alanı	3	Zemin Kat	7,500.00	17.41	130,575.00	0	0.00	130,575.00	2013	10	10.00	13,057.50	117,517.50
Betonarme Yapı(3A)	Ortak Kullanım Alanı	3	1. Kat	7,500.00	12.09	90,675.00	0	0.00	90,675.00	2013	10	10.00	9,067.50	81,607.50
Betonarme Yapı(3A)	Ortak Kullanım Alanı	3	2. Kat	7,500.00	12.09	90,675.00	0	0.00	90,675.00	2013	10	10.00	9,067.50	81,607.50
Betonarme Yapı(3A)	Ortak Kullanım Alanı	3	Zemin Kat	7,500.00	14.5	108,750.00	0	0.00	108,750.00	2008	15	15.00	16,312.50	92,437.50
Betonarme Yapı(3A)	Ortak Kullanım Alanı	3	1. Kat	7,500.00	14.5	108,750.00	0	0.00	108,750.00	2008	15	15.00	16,312.50	92,437.50
Betonarme Yapı(3A)	Ortak Kullanım Alanı	3	2. Kat	7,500.00	14.5	108,750.00	0	0.00	108,750.00	2008	15	15.00	16,312.50	92,437.50
Betonarme Yapı(3A)	Ortak Kullanım Alanı	3	Zemin Kat	7,500.00	16.56	124,200.00	0	0.00	124,200.00	2013	10	10.00	12,420.00	111,780.00
Betonarme Yapı(3A)	Ortak Kullanım Alanı	3	1. Kat	7,500.00	11.59	86,925.00	0	0.00	86,925.00	2013	10	10.00	8,692.50	78,232.50
Betonarme Yapı(3A)	Ortak Kullanım Alanı	3	2. Kat	7,500.00	11.59	86,925.00	0	0.00	86,925.00	2013	10	10.00	8,692.50	78,232.50
Betonarme Yapı(3A)	Ortak Kullanım Alanı	1	Zemin Kat	7,500.00	13.31	99,825.00	0	0.00	99,825.00	2011	12	15.00	14,973.75	84,851.25
Betonarme Yapı(3A)	Depo	1	1. Bodrum	7,500.00	24.19	181,425.00	50	90,712.50	90,712.50	2011	12	15.00	13,606.88	77,105.63
Betonarme Yapı(3A)	Ortak Kullanım Alanı	3	1. Kat	7,500.00	13.31	99,825.00	0	0.00	99,825.00	2011	12	15.00	14,973.75	84,851.25
Betonarme Yapı(3A)	Ortak Kullanım Alanı	3	2. Kat	7,500.00	13.31	99,825.00	0	0.00	99,825.00	2011	12	15.00	14,973.75	84,851.25
Yığma Yapı(3A)	Depo	2	1. Bodrum	7,500.00	41.52	311,400.00	50	155,700.00	155,700.00	1964	59	60.00	93,420.00	62,280.00

Şekil 2. 35. Müştemilat bilgileri icmalı

Duvar Bilgileri, duvarın uzunluğu ve yüksekliği çarpılarak duvara ait metrekare alanı hesaplanmıştır. Daha sonra bu alan Bakanlığın belirlemiş olduğu yapı birim metrekare fiyatı ile çarpılıp gerekli eksiltme ve yıpranma oranları bu bedel üzerinden düşülmesiyle bulunmuştur (Şekil 2.36).

AĞAÇ BİLGİLERİ		
Cinsi - Adet - Yr	Toplam Ağaç Ade	Toplam Ağaç Değeri
1 Ayva , 2 Üzüm	3	839.00
1 Armut , 3 Badem , 7	15	51,201.93

Şekil 2. 37. Ağaç bilgileri icmal

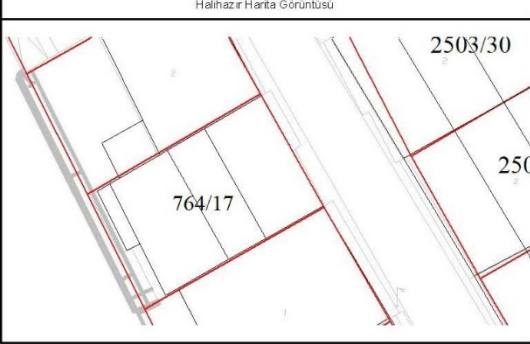
Bu bedellerin hepsi belirlenmesinin ardından icmal listesi excel formatında hazırlanmaktadır.

2.9.7. Taşınmazlar İçin Gayrimenkul Değerleme Formlarının Üretimi

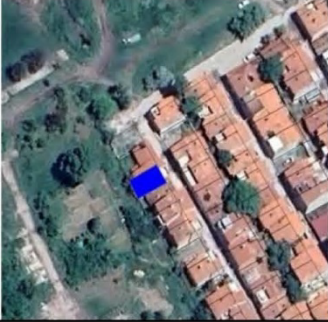
Gayrimenkul değerlendirme formu kentsel dönüşümde, hak sahipleri ile uzlaşmanın en son noktasıdır. Bu formda özet olarak icmal listesindeki tüm değerler yer almaktadır. Genellikle 3 sayfadan oluşan bu formda ilk sayfada taşınmazlara ait bilgiler, uydu görüntüsü, kuş bakışı krokisi açıkça belirtilmiştir. Sayfanın en alt kısmında ise ilgili kişilerin imza atacağı kısımlar vardır (Şekil 2.38).

		Kütahya İli Merkez İlçesi Yıldırım Beyazıt (Vefa) Mahallesi 17.04 (Ha.) Büyüklüğündeki Riskli Alan Kentsel Dönüşüm Projesi	Analiz No 764_17_AT				
Gayrimenkul Adresi							
Mahallesi :	Yıldırım Beyazıt	Caddesi/Sokağı :	Fazilet	Diş Kapı No :	27	İç Kapı No :	
Tapu	☒	Tapu Tahs.		Eml. Verg. Bey.	☒	Ecmst Mak.	
Su Mak.		Ruhsat					
İli :	Kütahya	İlçesi :	Merkez	Ada No :	764	Parsel No :	17
Mahallesi :	Yıldırım Beyazıt	Zemin Tipi :	Ana Taşınmaz	Nitelik	BAHÇELİ KAGIR EV		

Hali hazır Harita Görüntüsü



Uydu Görüntüsü



Arsa Bilgileri									
Adı Soyadı	Baba Adı	T.C. Kimlik No / Vergi No	Parsel Alanı (m²)	Arsa Hissesi		Hissesi		Hissesine Karşılık Gelen Yüzölçümü (m²)	Taksit Edilen Birim Arsa Değeri (TL/m²)
				Pay	/ Payda	Pay	/ Payda		
E K	A	4	97	1	1	1	1	97	4.500,00
Arsanın Toplam Değeri (TL)									436.500,00

Yapı Bilgisi					Tahmini									
Yapı Tarzı	Kat Adedi	Bulunduğu Kat	Kullanım Fonksiyonu	İnşaat Alanı (m²)	2023/2 Yılı Birim İnş. Maliyeti (TL/m²)	Top. İnş. Maliyeti (TL)	Eksik İmalat (%)	Eksik İmalat Tutarı (TL)	Yaş (Yıl)	Aşınma Oranı (%)	Aşınma Tutarı (TL)	Yapı Bağımsız Birim Değeri (TL)	Şerefiye Tutarı (TL)	Şerefiyeli Toplam Bağımsız Birim Değeri (TL)
Yığma Yapı(3A)	2	Zemin Kat	Garaj	74.13	7.500,00	555.975,00	50	277.987,50	33	40	111.195,00	166.792,50	0,00	166.792,50
Yığma Yapı(3A)	2	1. Kat	Konut	78.93	7.500,00	591.975,00	2	11.839,50	33	40	232.054,20	348.081,30	0,00	348.081,30
Yığma Yapı(3A)	2	1. Kat	Ortak Kullanım Alanı	3.64	7.500,00	27.300,00	2	546,00	33	40	10.701,60	16.052,40	0,00	16.052,40
Yığma Yapı(3A)	2	Zemin Kat	Ortak Kullanım Alanı	8.44	7.500,00	63.300,00	50	31.650,00	33	40	12.860,00	18.990,00	0,00	18.990,00
İnşaat Yatırımlarının Toplam Değeri (TL)													549.916,20	

Ağaç Cinsi	Adet	Yaş (Yıl)	Birim Değeri (TL)	Toplam (TL)	Ağaç Cinsi	Adet	Yaş (Yıl)	Birim Değeri (TL)	Toplam (TL)
Ağaçların Toplam Değeri (TL)									0,00
Arsanın Toplam Değeri (TL)				436.500,00	İnşaat Yatırımlarının Toplam Değeri (TL)				549.916,20
Ağaçların Toplam Değeri (TL)				0,00	Taksit Edilen Toplam Değer (TL)				986.416,20

Notlar:

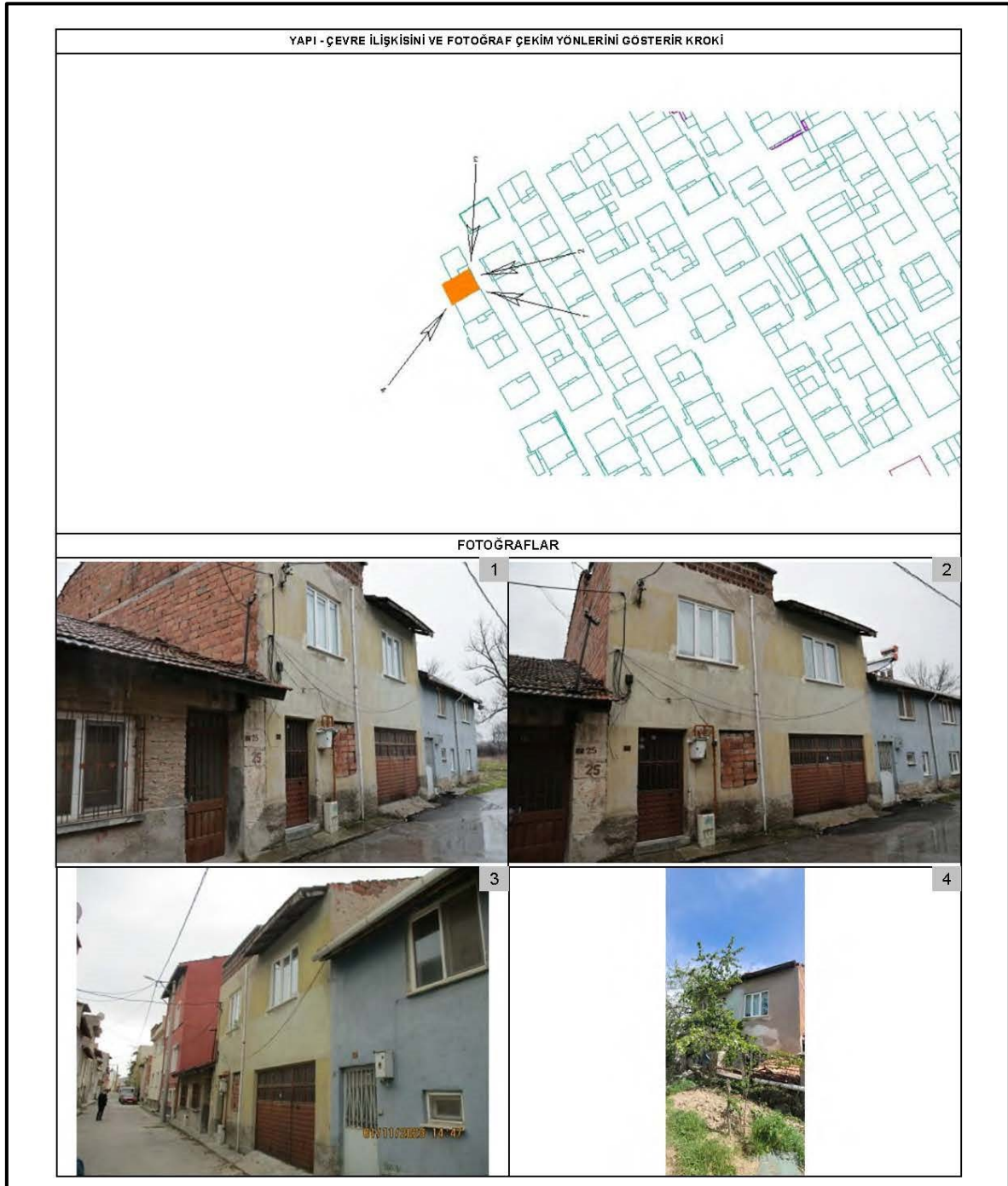
ALT YÜKLENİCİ-HAZIRLAYAN

ANKARA İMAR PLANLAMA HARİTA İNŞAAT MÜHENDİSLİK LTD. ŞTİ.

İDARE

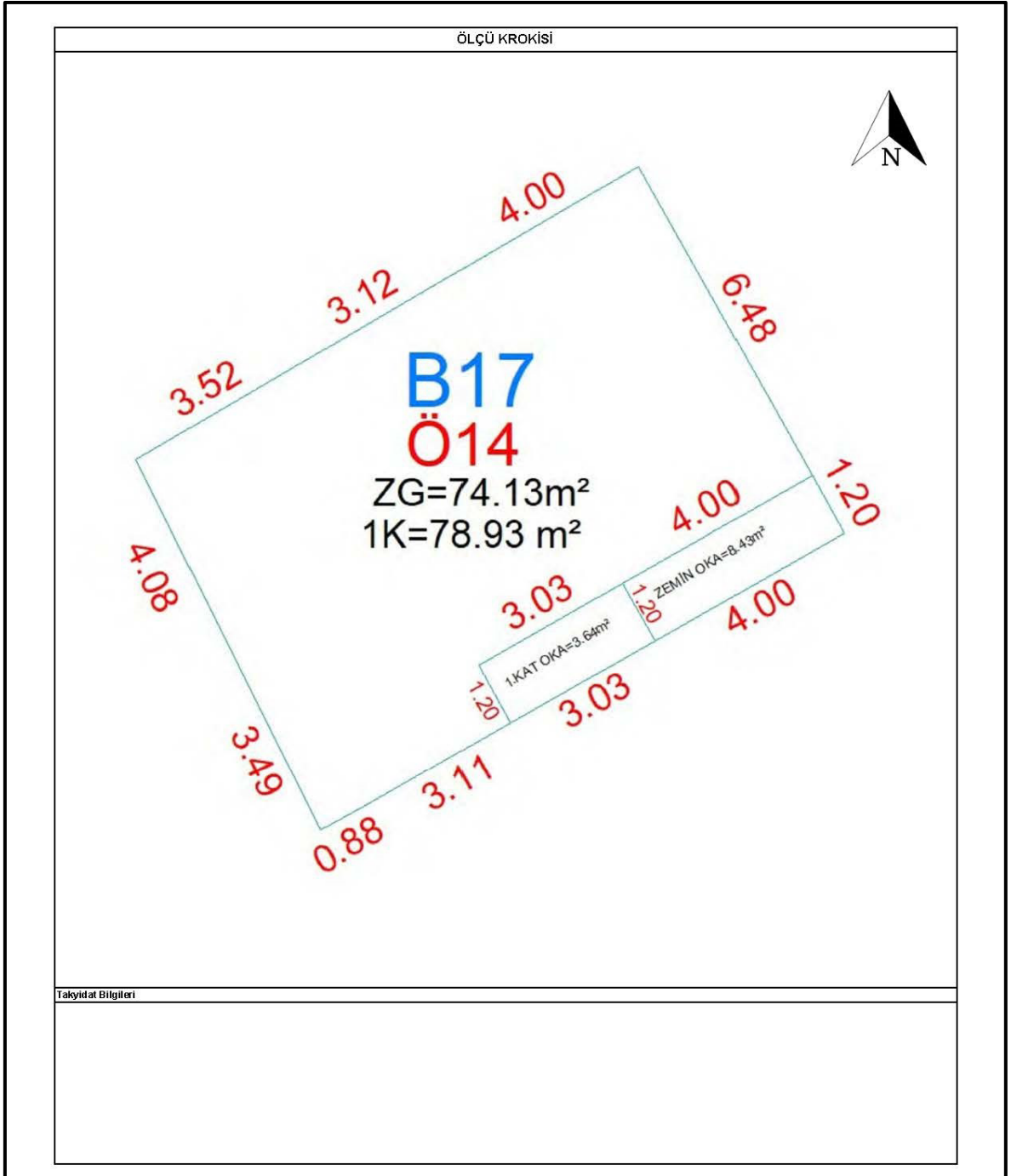
Şekil 2. 38. Gayrimenkul değerlendirme formu ilk sayfası

Değerleme formunun ikinci sayfasında ise sahadan çekilen fotoğrafların ve bu fotoğrafların hangi açıdan çekildiğine dair görsellere yer verilmiştir (Şekil 2.39).



Şekil 2. 39. Gayrimenkul değerleme formu ikinci sayfası

Değerleme formunun üçüncü sayfasında ise bu parsel bulunan yapılarının hepsinin gösterildiği daha önceden hazırlanmış olan ölçü krokisi yer almaktadır.



Şekil 2. 40. Gayrimenkul değerleme formu üçüncü sayfası

Bu üç sayfa tümüyle beraber bir bütündür ve o şekilde onaylanır, imzaları atılır. Bu formda yazan toplam bedel üzerinden hak sahipleri paralarını alır veya borçlanırlar.

2.9.8. Hak Sahipliği ve Gayrimenkul Değerleme Raporlarının Yazılması

Hak Sahipliği Tespiti Raporu, bu raporda isminden anlaşılacağı üzere hak sahipliği hakkında okuyucuya riskli alan dahilinde bilgiler verilmektedir. Bunlar; hak sahiplerinin

nitelikleri yani, şahıs, tüzel, dernek, kamu vb. bilgiler içermektedir. Hak sahibi sayıları hakkında bilgiler ve bu bilgiler ışığında hazırlanan grafikler ve tablolar mevcuttur. Raporun son sayfalarına yapılan analiz paftaları eklenmiştir.

Gayrimenkul Değerleme Raporu, bu rapor hak sahipliği tespit raporuna göre biraz daha kapsamlıdır. Riskli alan dahilinde taşınmazlar hakkında bilgiler vermektedir. Yapıların cinsi, kat adedi, bulunduğu katlar, kullanım nitelikleri gibi yapı hakkında grafiksel ve istatistiksel olarak bilgiler içermektedir. Aynı zamanda parseller değerlendirilirken karşılaştırılan emsallerin bir özet tablosu da yer almaktadır. Raporun son sayfasına yapılan analiz paftaları eklenmiştir.

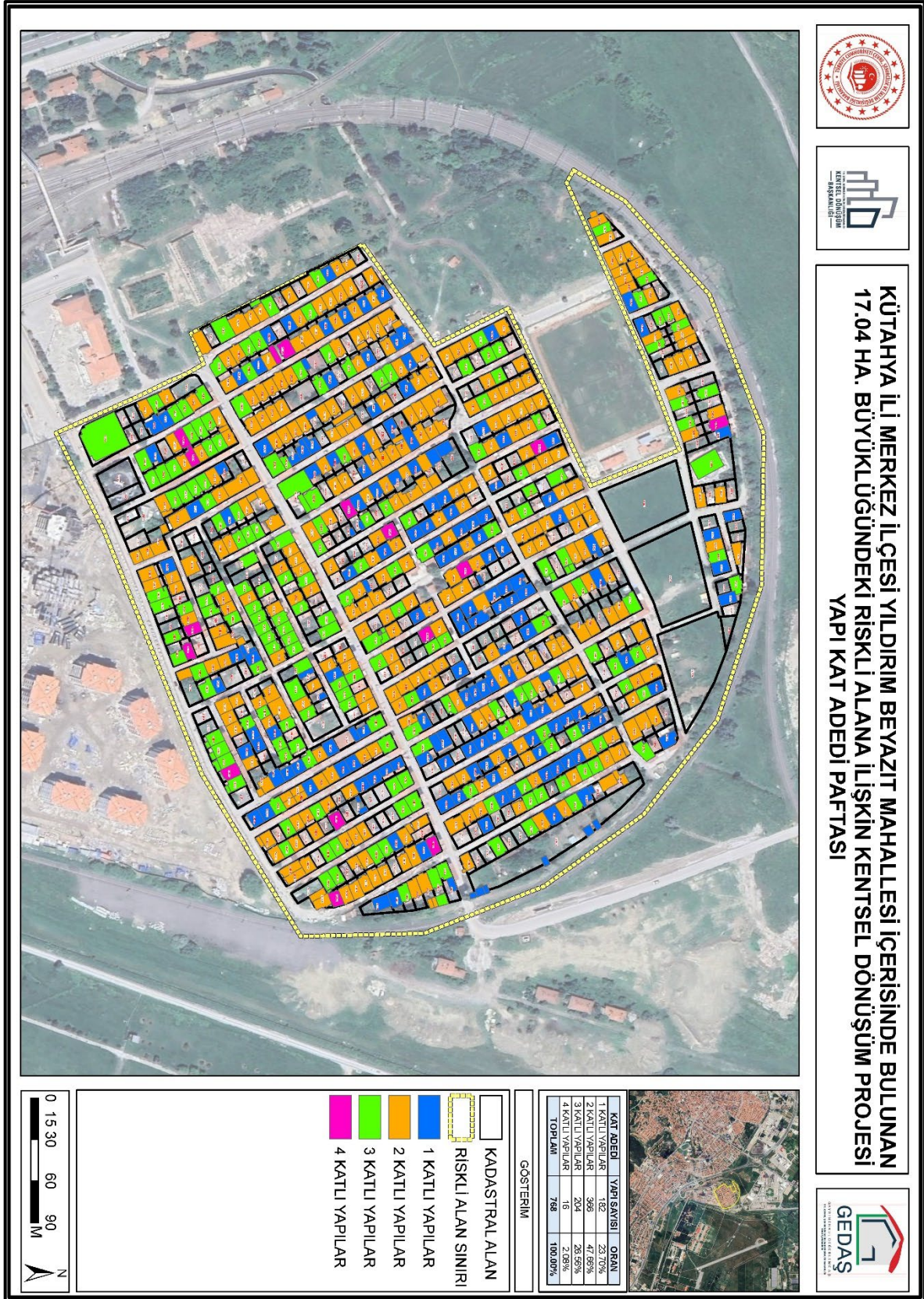
2.9.9. Analiz Paftalarının Hazırlanması

Yapılan analizler sonucu 9 adet analiz paftası CBS ortamında hazırlanmıştır. Bu analiz paftaları şunlardır:

- Kat Adedi Paftası
- Yapı Cinsi Paftası
- Yapı Fonksiyonu Paftası
- Mülkiyet Analizi Paftası
- Dolu-Boş Parsel Paftası
- Arazi Birim Fiyat Analizi Paftası
- Belediye Rayiç Değer Paftası
- Ruhsatlı Parsel Paftası
- Yapı Grubu Paftasıdır.

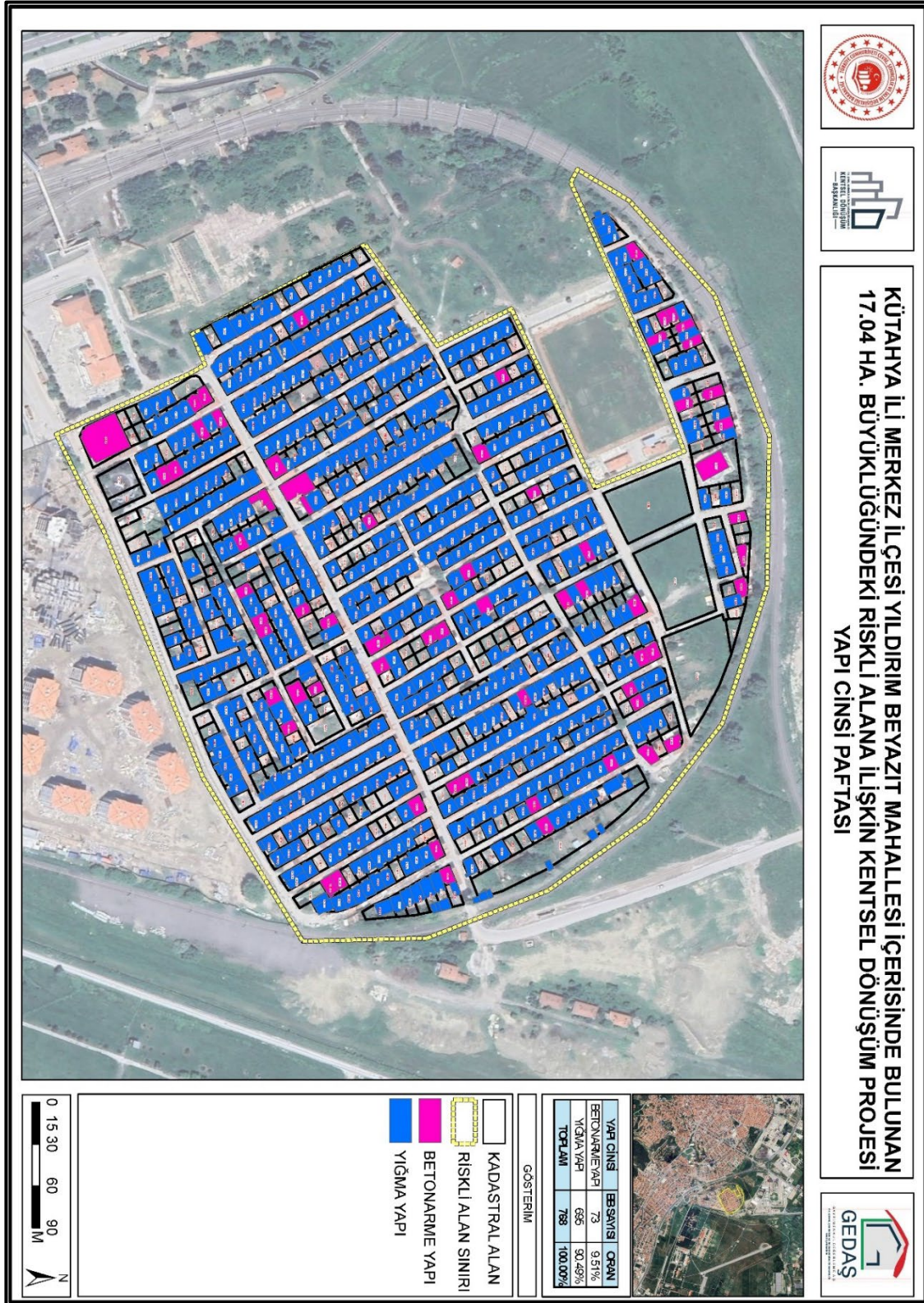
Bu paftalar bize yapı ve parsel hakkında gerekli bilgileri harita üzerinden göstermekte olup son derece kullanılabilir yönleriyle kullanıcıya ışık tutmaktadır.

Kat Adedi Paftası, parsellerde bulunan yapıların kaç katlı olduğu hakkında kullanıcıya gerekli bilgileri harita üzerinden göstermektedir (Şekil 2.41).



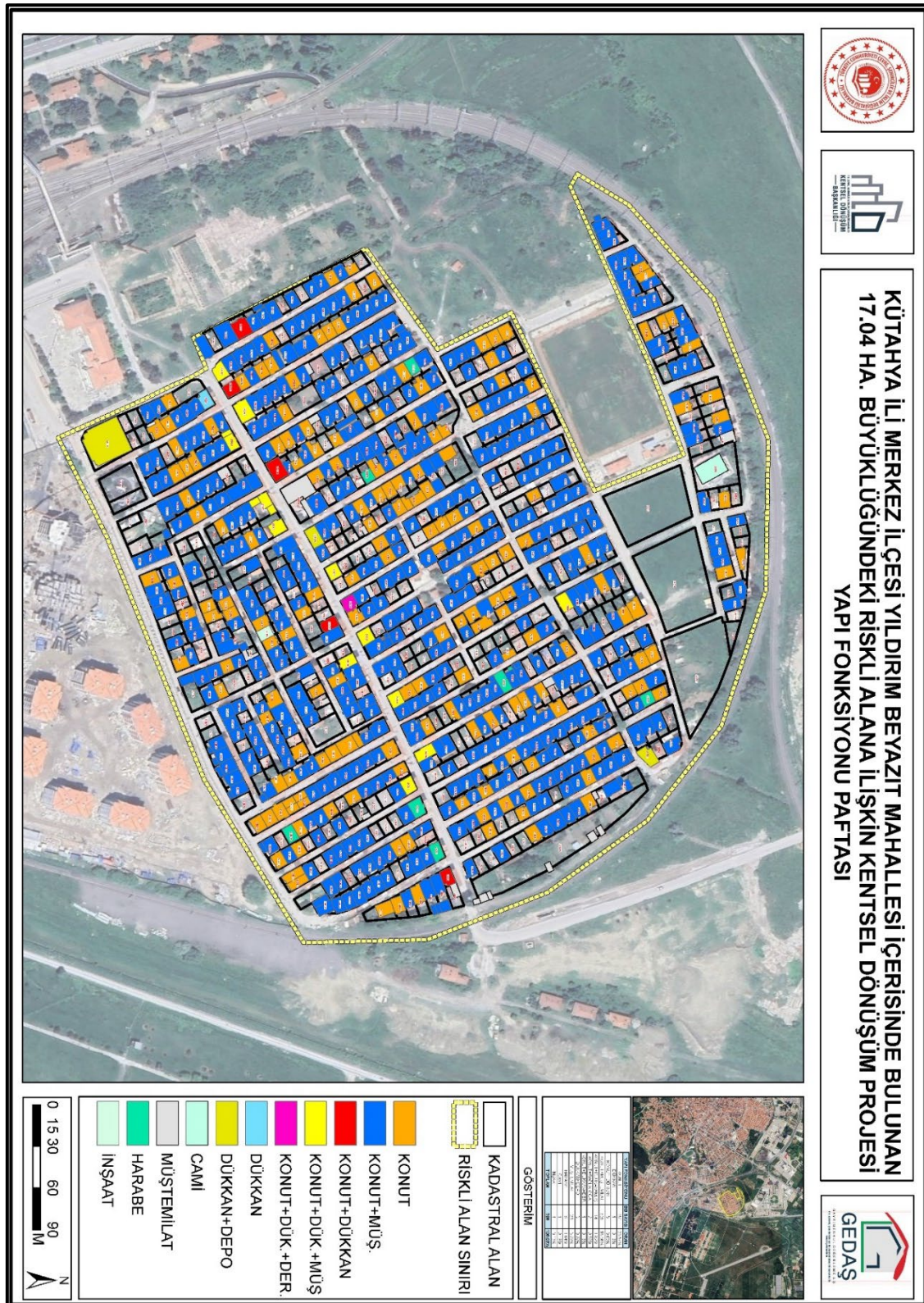
Şekil 2. 41. Riskli alan kat adedi analiz paftası

Yapı Cinsi Paftası, yapıların betonarme veya yığma olma durumu hakkında kullanıcıya bilgiler vermek amacıyla yapılmıştır (Şekil 2.42).



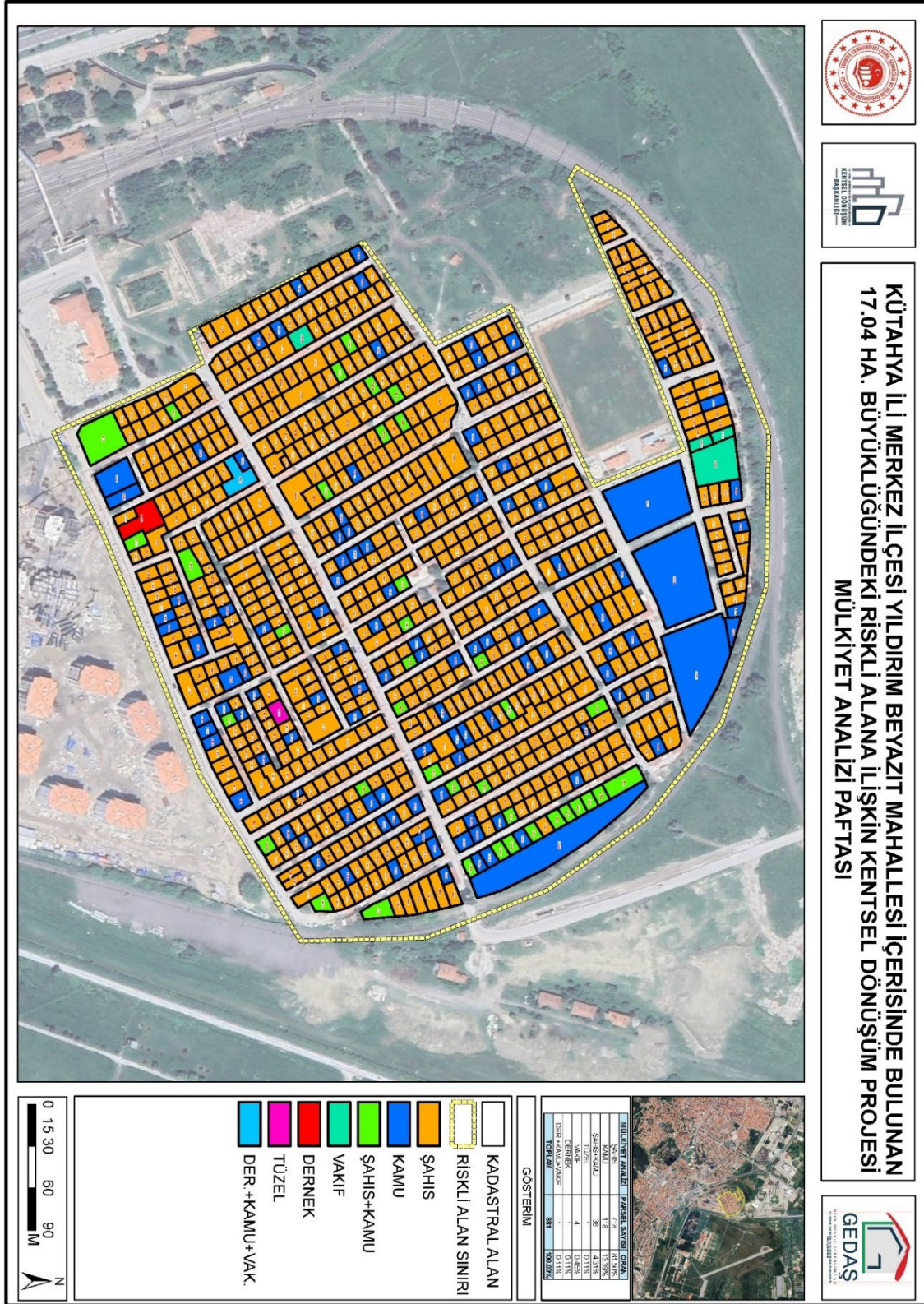
Şekil 2. 42. Riskli alan yapı cinsi analiz paftası

Yapı Fonksiyonu Paftası, yapılarda yer alan bağımsız bölümlerin nitelikleri hakkında (Konut, Ticaret, Depo vb.) kullanıcıya bilgiler vermek amacıyla yapılmıştır (Şekil 2.43).



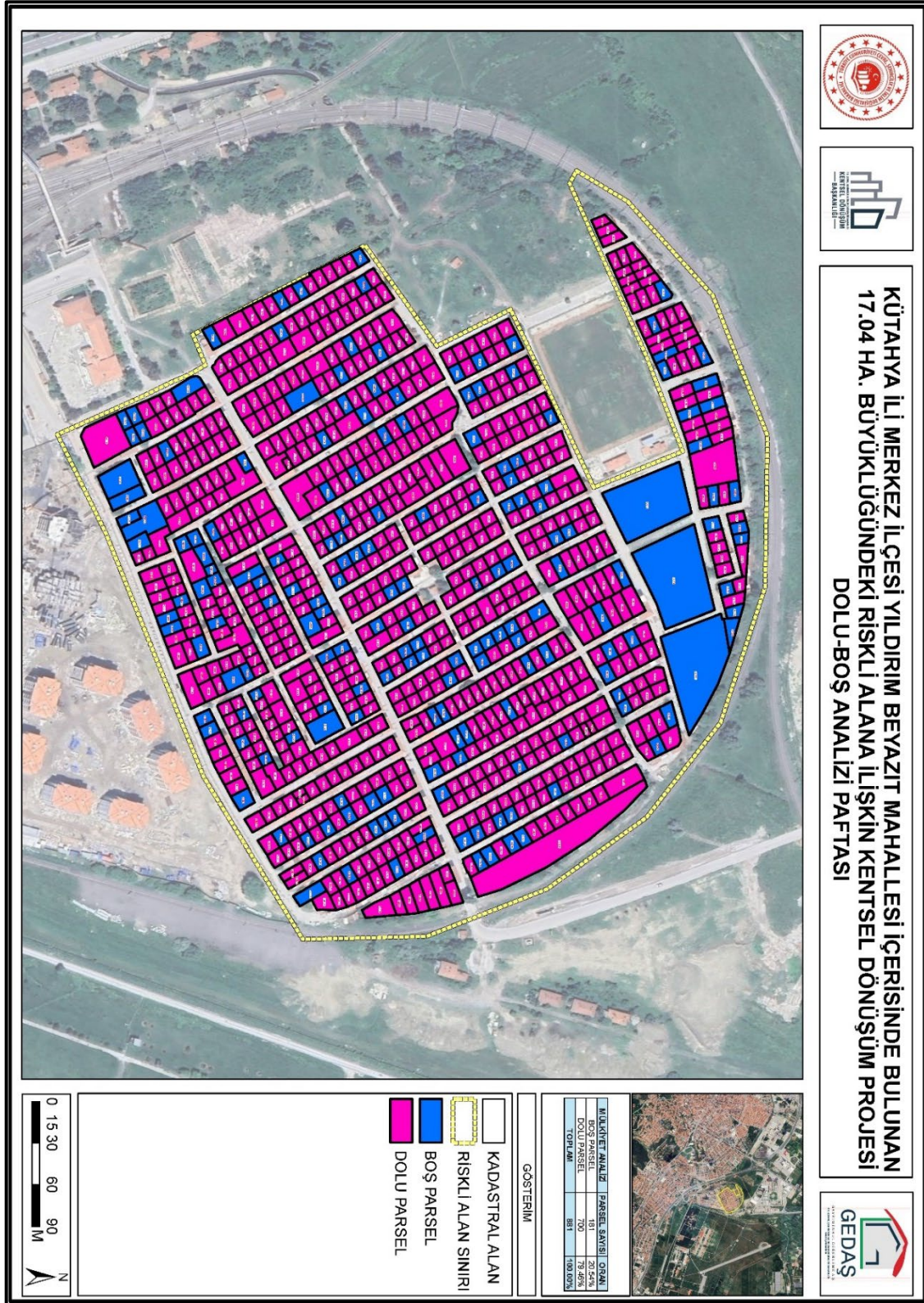
Şekil 2. 43. Riskli alan yapı fonksiyonu analiz paftası

Mülkiyet Analizi Paftası, parsellerin mülkiyeti hakkında (Şahıs, Tüzel, Kamu vb.) kullanıcıya bilgiler vermek amacıyla oluşturulmuştur (Şekil 2.44).



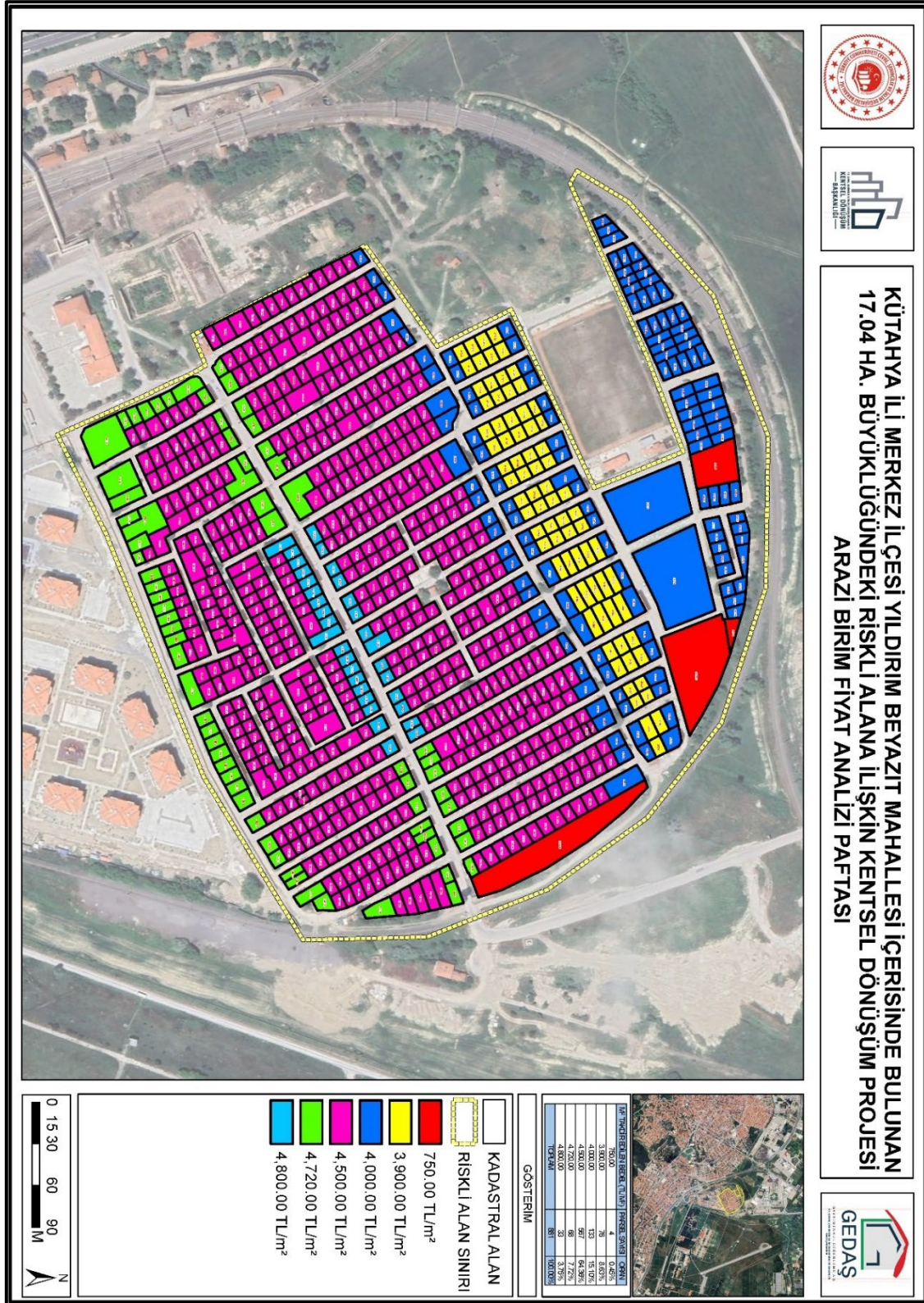
Şekil 2. 44. Riskli alan mülkiyet analizi paftası

Dolu-Boş Analiz Paftası, parsellerin yapılaşmış veya yapılaşmamış parsel olduğu konusunda kullanıcıya bilgiler vermek amacıyla oluşturulmuştur (Şekil 2.45).



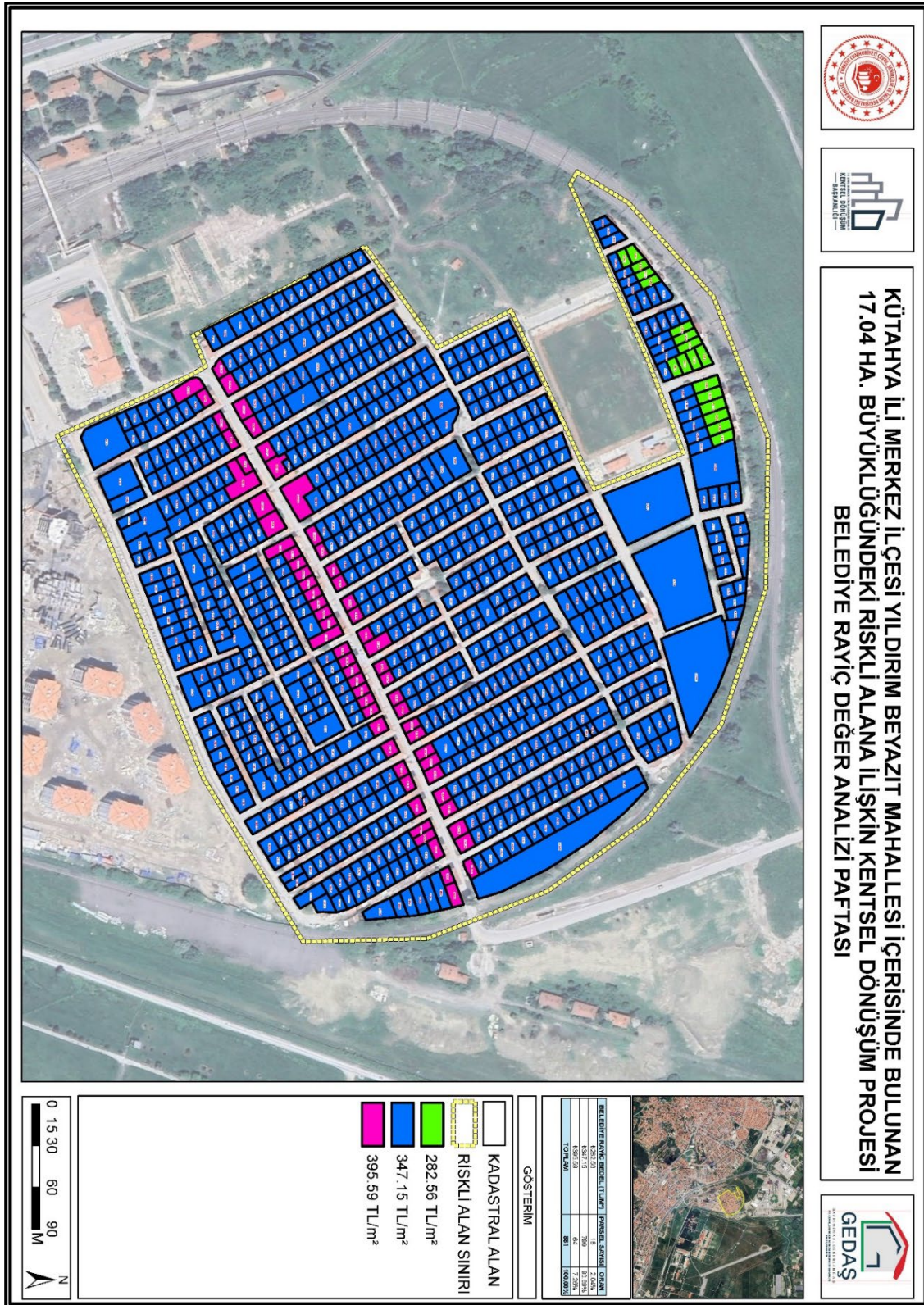
Şekil 2. 45. Riskli alan sınırı dolu-boş analiz paftası

Arazi Birim Fiyat Analizi Paftası, parsel birim metrekafe fiyatlarının dağılımlarını göstermek ve kullanıcıya bilgiler vermek amacıyla oluşturulmuştur (Şekil 2.46).



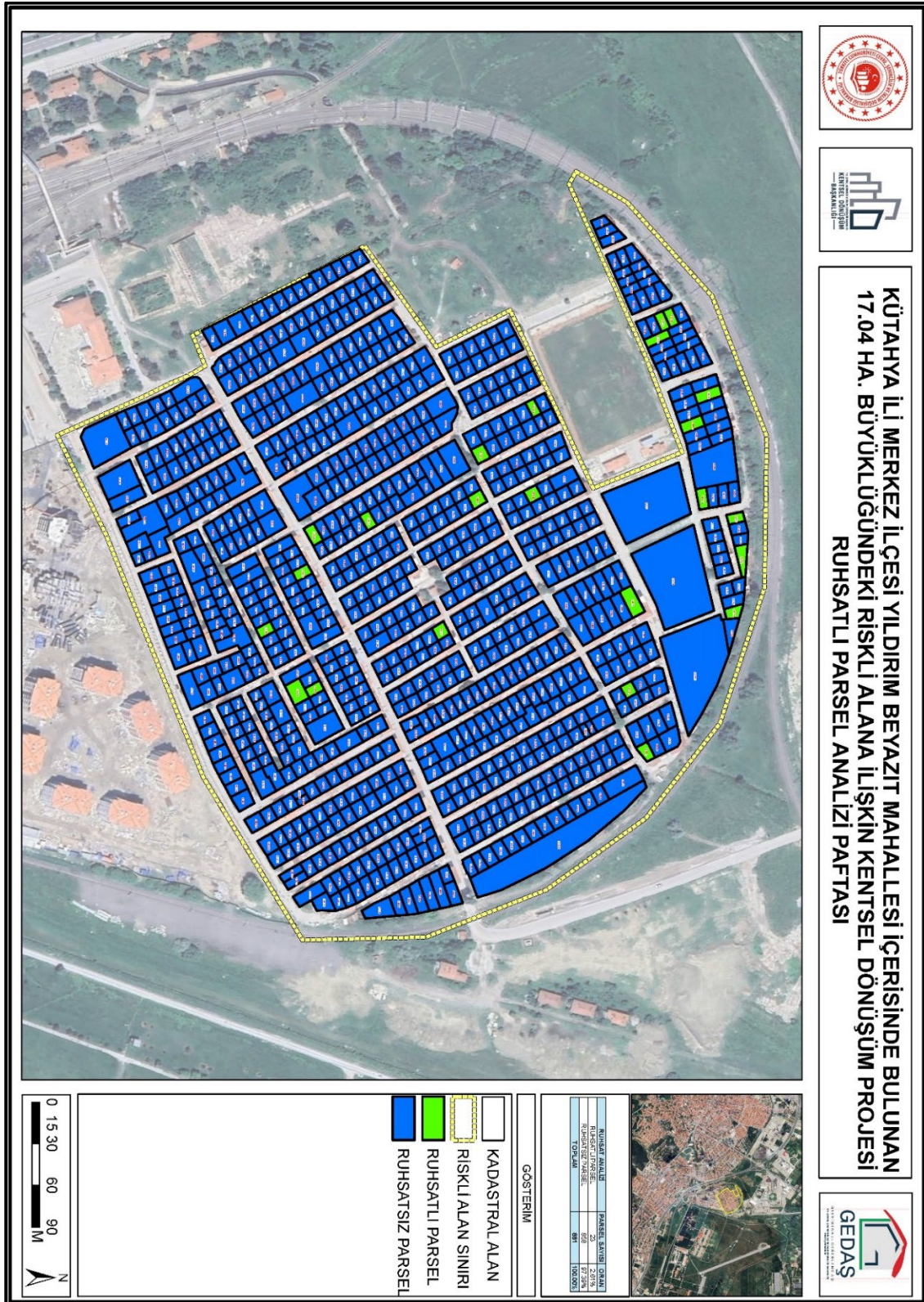
Şekil 2. 46 Riskli alan arazi birim fiyat analiz paftası

Belediye Rayiç Değer Analizi Paftası, belediye nezdinde parsellere verilen birim metrekare fiyatları hakkında kullanıcıya bilgiler vermek için oluşturulmuştur (Şekil 2.47).



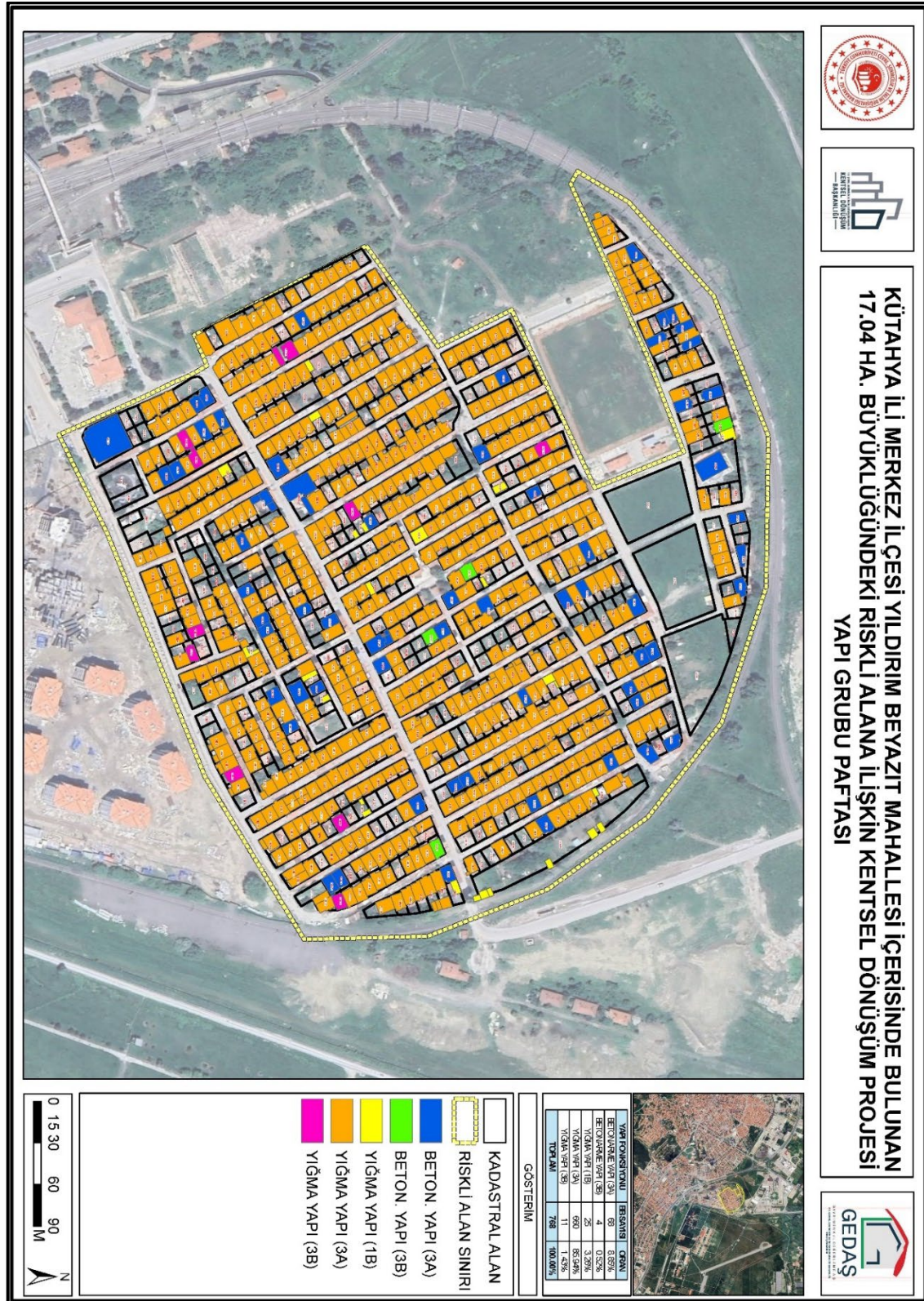
Şekil 2. 47. Riskli alan belediye rayiç değer analiz paftası

Ruhsatlı Parsel Analizi, parseldeki yapıların ruhsatlı veya kaçak yapı olduğu hakkında kullanıcıya bilgiler vermek amacıyla oluşturulmuştur (Şekil 2.48).



Şekil 2. 48. Riskli alan ruhsatlı parsel analiz paftası

Yapı Grubu Paftası, Yapıların hangi grupta değerlendirildiğini gösteren (3A Sınıfı, 3B sınıfı vb.) ve kullanıcılara bilgiler vermek amacıyla oluşturulmuştur (Şekil 2.49).



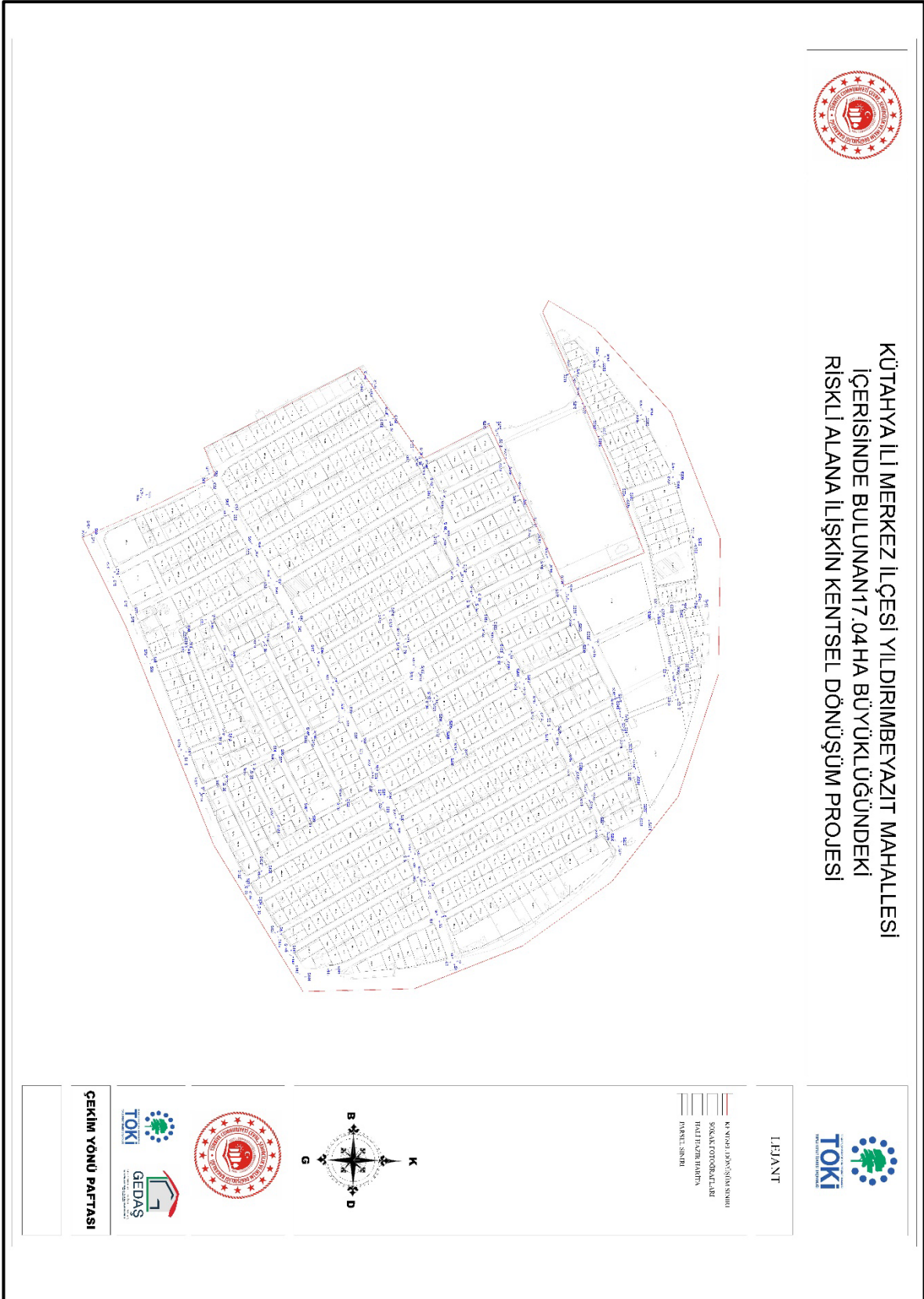
Şekil 2. 49. Riskli alan yapı grubu analiz paftası

2.9.10. Fotoğraf Arşivinin Oluşturulması

Sahada çekilen fotoğraflar üç gruba ayrılabilir.

- Yapı Fotoğrafları
- Sokak Fotoğrafları
- Genel Fotoğraflar

Yapı fotoğrafları, yapıları değerlemede, gayrimenkul değerlendirme formlarında ve fotoğraf albümünde kullanılmak üzere sahada çekilir. Sokak fotoğrafları ise sokak çekim yönü paftası hazırlamak ve fotoğraf albümünde kullanılmak üzere sahada çekilir. Sahada çekilen fotoğraflar numaralandırılır ve hangi sokaktan ne tarafa doğru çekildiği pafta üzerinde ok işareti ile gösterilir (Şekil 2.50). Genel fotoğraflarda yine fotoğraf albümünde kullanılmak üzere sahada çekilir. Bölge hakkında daha detaylı bilgi sağlanması amacıyla çok fazla sayıda fotoğraf çekimi gereklidir.



Şekil 2. 50 Riskli alan çekim yönü paftası

2.9.11. Veri Tabanı Üretimi ve CBS Entegrasyonu

CBS çalışmalarının tümü ve çalışmaya ilişkin veri tabanı oluşturulması süreçleri ArcGIS yazılımında gerçekleştirilmiştir. Öncelikli olarak kullanılacak olan parsel, yapı, halihazır ve riskli alan sınırı gibi kapalı alanlar NCZ formatından SHP (Shapefile) formatına dönüştürülmüştür.

İcmal tablosundan elde edilen veriler ile parsel bilgileri, parsel kapalı alan verisine, yapı bilgileri ise yapı kapalı alan verisine “Join” modülü ile entegre edilmiştir. Kapalı alan verilerin öznitelik tablolarına yeni sütunlar açarak be veriler SHP dosyalarına yazdırılmıştır. Gerekli tüm veriler yazıldıktan sonra “BÜYÜK_VEFA.gdb” isimli bir veri tabanı oluşturularak bütün SHP dosyaları bu veri tabanının içine gömülmüştür.

Daha sonra parsel ve yapı “Relationship Class” ile birbiri ile ilişkilendirilerek entegrasyonu sağlanmıştır. Kullanıcı ekran üzerinden “Identify” modülü ile sorgulama yaparak o parselde bulunan tüm yapıları ve bu yapılara ait bilgileri ile müstemilat, ağaç ve duvar bilgilerini, yapının resimlerini, tapu kayıtlarını ve gayrimenkul değerlendirme formlarını görüntüleyebilmektedir.

Oldukça kullanışlı olan bu örnek CBS projesi kentsel dönüşüm için çok büyük kolaylık sağlamaktadır. Çünkü yazılı olarak bir ada parsel belirtildiğinde bulmak veya sorgulamak zaman alırken, harita üzerinden tek dokunuşla sorgulamak ve tüm verilere kolayca erişmek çok önemlidir. CBS birçok sektörde kullanıldığı ve hayatı kolaylaştırdığı gibi kentsel dönüşümü de hızlandırmıştır. Tüm kentsel dönüşüm projelerinde bu şekilde hazırlanmış ve hizmete sunulmuş bir proje hazırlanması gerekmektedir.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Fotogrametri, kentsel dönüşüm uygulamalarında yerleşim alanlarının mevcut durumunun hızlı ve hassas bir şekilde analiz edilmesine olanak tanımaktadır. Bu teknoloji, özellikle düzenli veri toplama ve güncel haritalama ihtiyacının öne çıktığı kentsel alanlarda, yapı envanteri oluşturma, riskli yapıları belirleme ve planlama süreçlerinde kritik bir rol oynamaktadır. Geleneksel yöntemlerle kıyaslandığında, fotogrametri ile elde edilen veriler daha hızlı, daha hassas ve daha maliyet etkin olması nedeniyle yerel yönetimler ve şehir plancıları tarafından tercih edilmektedir.

Özellikle İHA ve uydu görüntüleri gibi fotogrametri ve uzaktan algılama tekniklerine dayalı veri üretimi, kentsel alanlarda yapıların fiziksel durumunu, zemin yapısını, yeşil alanları ve altyapı sistemlerini detaylı olarak haritalandırmayı mümkün kılmaktadır. Bu haritalama süreci, riskli bölgelerin ve dönüşüm gerektiren alanların daha kolay belirlenmesini sağlarken, aynı zamanda dönüşüm sürecinin planlı ve verimli bir şekilde yürütülmesine katkı sağlar. Fotogrametri ile elde edilen dijital veriler, CBS ile entegre edildiğinde ise daha kapsamlı analizler yapma ve senaryo oluşturma imkanı sunarak, karar alıcıların daha bilinçli adımlar atmasını sağlamaktadır. Bu sayede, kentsel dönüşüm projelerinde olası sorunların önceden öngörülmesi ve planlamaların daha esnek hale getirilmesi mümkün olabilmektedir.

Kütahya ili özelinde yapılan bu çalışma, fotogrametrik verilerin dijital haritalama ve analiz süreçlerinde kullanılmasının, kentsel dönüşüm projelerinin etkinliğini artırdığını göstermiştir. Kentin mevcut yapı stokunun detaylı bir şekilde haritalandırılması ve riskli yapıların tespit edilmesi sayesinde yerel yönetimlerin daha bilinçli kararlar almasına olanak tanımıştır. Ayrıca, bu teknoloji sayesinde maliyetlerin azalması, planlama süreçlerinin hızlanması ve hata payının düşmesi gibi avantajlar da elde edilmiştir. Fotogrametri ve CBS teknolojilerinin entegre kullanımı, geleneksel yöntemlerle elde edilmesi zor olan detaylı verilerin kolayca toplanmasını sağlayarak, kentsel dönüşüm süreçlerini hem planlama hem de uygulama aşamasında daha etkili hale getirmektedir.

Bu çalışmada klasik yöntemlere göre yapılan ölçümler yerini fotogrametrik ölçümlere bıraktığında zaman ve maliyetten önemli oranda tasarruf edildiği görülmüştür. Ayrıca yüksek hassasiyet içeren oblik görüntüleme yoluyla üretilen 3B bina modelleri sayesinde bina detayları minimum hata ile ölçülmüş ve her ayrıntısı çok detaylı bir şekilde çıkarılmıştır.

Arazide ölçümü yapılması unutulmuş bir bina fark edilirse tekrar araziye gitmek yerine 3 B bina modelleri kullanılarak yapı ölçümleri gerçekleştirilebilmektedir. Aynı zamanda ölçümünden emin olunamayan bölgelerde tekrar ölçümü yapılmak istenilen binalarda da bu yöntemi kullanmak çok rahatlatıcı olmaktadır. Ölçümü yapılamayan veya yapıya girilemeyen bölgelerde fotogrametrik değerlendirme sonucu üretilmiş nokta bulutu verisi ve 3B model sayesinde binanın tüm cepheleri ve detayları gözlemlenebilmektedir. Yoğun nokta bulutunun verisi ve 3B model ülke referans sisteminde tanımlı koordinatlı veriler olduğu için yüksek konum doğruluğu ile binalar ölçülebilmektedir.

Bu çalışmada olduğu gibi dikdörtgen parsellerde ve yapılaşma koşulları bitişik nizam olan bölgelerde içeri yani orta tarafta kalan binaların tespiti ve analizi gözden kaçabilmektedir. Oblik görüntüleme ve 3B model sayesinde bu hata da ortadan kalkmaktadır. Çünkü parsel üzerinde her türlü yapının bir değeri olması ve bu değer hak sahibine ödenmesi gerekliliğinden ötürü hak sahibinin hakkının heba olması durumu ortadan kalkacaktır. Değerleme çalışmasında fiyata etki eden diğer bir önemli noktada ağaçların bedelidir. Gözden kaçırılan ağaç varlığı olması durumunda bunlar yine sahaya gitmeden 3B model üzerinden tespit edilebilmektedir. Vektör verilere nazaran yüksek tematik bilgi içeren ve harita gibi kullanılabilen ortofoto mozaik ise analiz paftalarında altlık olarak kullanılmıştır. Bu durum analiz paftalarının görselliğini zenginleştirmiştir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak, fotogrametri ve CBS destekli yaklaşımlar, kentsel dönüşüm projelerinde geleneksel yöntemlere kıyasla daha etkin sonuçlar sunmaktadır. Bu teknolojiler, yerel yönetimlerin doğru ve güncel verilere dayalı kararlar almasını kolaylaştırırken, dönüşüm projelerinin daha kapsamlı ve uzun vadeli bir bakış açısıyla ele alınmasını sağlamaktadır. Özellikle deprem gibi doğal afetlere karşı riskli yapıların tespiti ve yeni yerleşim alanlarının planlanması gibi konularda, fotogrametri tabanlı analizlerin yaygınlaştırılması büyük bir önem taşımaktadır. Bu doğrultuda, fotogrametrik verilerin daha yaygın kullanımı, şehirlerin daha güvenli ve yaşanabilir hale gelmesini destekleyecektir.

Bu çalışmanın önerileri arasında, yerel yönetimlerin ve şehir plancılarının fotogrametri ve CBS teknolojilerine daha fazla yatırım yapması yer almaktadır. Bu teknolojilerin uygulanmasını kolaylaştıracak yasal düzenlemeler ve teknik altyapının geliştirilmesi, kentsel dönüşüm projelerinin başarısını artıracaktır. Ayrıca, akademik araştırmaların bu alanda yoğunlaşması ve farklı illerdeki uygulama örneklerinin artırılması, fotogrametrik analizlerin daha geniş bir ölçekte kullanılmasını teşvik edecektir. Özellikle bu çalışmada Kütahya ili özelinde uygulanan metodoloji ve elde edilen bulgular, diğer illerdeki benzer projelere de ışık tutacak ve daha planlı, güvenli ve sürdürülebilir şehirler inşa edilmesine katkı sağlayacaktır.

Bunun yanı sıra, kamuoyunun ve ilgili paydaşların fotogrametri ve CBS teknolojileri hakkında bilinçlendirilmesi de önemlidir. Kentsel dönüşüm projelerinde teknolojik yeniliklerin önemi vurgulanmalı ve bu süreçlerde tüm tarafların etkin katılımı sağlanmalıdır. Bu bağlamda, düzenlenecek seminerler, çalıştaylar ve eğitim programları ile yerel yönetimlerin ve şehir plancılarının bilgi birikimi artırılabilir. Ayrıca, ulusal düzeyde politika yapıcıların, fotogrametrik analizlerin önemini kavrayarak, bu teknolojilere yönelik teşvik edici düzenlemeler yapması da büyük bir gerekliliktir.

Sonuç olarak, fotogrametri ve CBS destekli yaklaşımlar, kentsel dönüşüm projelerinde hem planlama hem de uygulama aşamalarında büyük kolaylıklar sunmaktadır. Bu teknolojilerin etkin kullanımı, projelerin başarısını artırmakta ve şehirlerin daha güvenli, yaşanabilir ve sürdürülebilir hale gelmesini sağlamaktadır. Bu doğrultuda, Türkiye genelindeki kentsel dönüşüm projelerinde fotogrametri tabanlı analizlerin daha yaygın kullanılması ve bu konuda gerekli altyapının oluşturulması önerilmektedir.

5. KAYNAKLAR

- Açlar, A., & Çağdaş, V. (2008). SPK ve Kamulaştırma Değerleyicileri Mühendis, Mimar ve Uzmanlar İçin Taşınmaz (Gayrimenkul) Değerlemesi. *TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası*, 978-9944-89-558-3, 113-124.
- Akabalı, O. (2010). *Sayısal Hava Kameralarının Topografik Harita Üretim Sürecine Etkileri* S.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Aktan, C. C., & Vural, İ. (2005). *Bilgi Çağı, Bilgi Yönetimi ve Bilgi Sistemleri*. İstanbul: Çizgi Yayınevi
- Alam, M., Goh, S., & Dacharaju, S. (2010). Three-Dimensional Color Pattern Recognition Using Fringe-Adjusted Joint Transform Correlation With CIELab Coordinates. *Instrumentation and Measurement, IEEE Transactions on*, 59, 2176-2184. <https://doi.org/10.1109/TIM.2009.2031384>
- Aronoff, S. (1989). Geographic information systems: A management perspective. *Geocarto International*, 4(4), 58-58. <https://doi.org/10.1080/10106048909354237>
- Arpacı, K. E. (2013). *Düşük Maliyetli Fotogrametrik Sistemlerin Küçük Objelerin 3 Boyutlu Modellenmesi Çalışmalarında Kullanım Olanakları* İ.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Botsch, M., Steinberg, S., Bischoff, S., Kobbelt, L., & Aachen, R. (2002). *OpenMesh - a generic and efficient polygon mesh data structure.*, 8(2), 13-13
- Brilakis, I., Fathi, H., & Rashidi, A. (2011). Progressive 3D reconstruction of infrastructure with videogrammetry. *Automation in Construction - AUTOM CONSTR*, 20, 884-895. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2011.03.005>
- Burrough, P. A. (1986). Principles of geographical information systems for land resources assessment. *Geocarto International*, 1(3), 54-54. <https://doi.org/10.1080/10106048609354060>
- Burrough, P., & McDonnell, R. (1998). Oxford University. *Principle of Geographic Information Systems*. 7-9
- Çal, S. (2010). *Türk İdare Hukukunda Ruhsat*. Ankara: Seçkin Yayınları.
- Çiftçi, T., & Organ, İ. (2015). Türkiye’de Emlak Vergisi Uygulamasından Kaynaklanan Sorunlar ve Çözüm Önerileri. *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(4), 127-147.
- Demirci, A. (2007). Coğrafi Bilgi Sistemlerinin İlk ve Ortaöğretim Coğrafya Derslerinde Bir Öğretim Aracı Olarak Kullanılması: Önem, İlke ve Metotlar. *Öneri Dergisi*, 7(28), 377-388. <https://doi.org/10.14783/maruoneri.684545>
- Dennison Parker, H. (1988). Photogrammetric Engeneering And Remote Sensing, *The Unique Qualities of a Geographic Information System: A Commentary*. 1547-1549

- Deveci, E., & Yılmaz, İ. (2009). Coğrafi Bilgi Sistemleri Yardımıyla Taşınmaz Mal Değerlemesi: Afyonkarahisar İl Merkezi Örneği. *Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 1(1), 33-47.
- Dönmezer, S. (2011). İstimlak Hukuku. *Journal of Istanbul University Law Faculty*, 7(1), 40-94.
- Droeschel, D., Stückler, J., & Behnke, S. (2011). Learning to interpret pointing gestures with a time-of-flight camera. *HRI 2011 - Proceedings of the 6th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction*, 481-488. <https://doi.org/10.1145/1957656.1957822>
- Duarte, N., Postolache, O., & Scharcanski, J. (2014, Aralık). KSGphysio – Kinect Serious Game for Physiotherapy. *2014 International Conference and Exposition on Electrical and Power Engineering (EPE 2014)*. <https://doi.org/10.1109/ICEPE.2014.6969981>
- Dueker, K. J. (1979). *Land resource information systems: a review of fifteen years experience*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:133933263>
- Duran, Z. (2003). *Tarihi Eserlerin Fotogrametrik Olarak Belgelenmesi Ve Coğrafi Bilgi Sistemine Aktarılması* İ.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul
- Ecker, R. (1992). Digital Orthophoto Generation Based On a High Quality DTM. *ITC Journal*, 59-64.
- Ertaş, M. (2000). *Kentsel Alanlarda Taşınmaz Mal Değerlemesi* İ.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul
- Fidan, D. (2021). Arkeolojik Yüzey Araştırması Tahmin Haritalarının Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Oluşturulması: Mersin İli, Silifke İlçesi Örneği. *Türkiye Coğrafi Bilgi Sistemleri Dergisi*, 3(1), 10-23.
- Fitzpatrick, C., & Maguire, D. J. (2000). *GIS in Schools: Infrastructure, Methodology and Role* (D. R. Green, Ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781315274348>
- Gençerk, E. Y. (2016). *İnsansız Hava Aracı Fotogrametrisi Uygulaması ile İnşaat Projesi İmalat Durumunun Araştırılması* İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Gezmiş, Ö. (2017). *Yersel Ölçüm ve Fotogrametrik Alım Yöntemi ile Yapılan Halihazır Haritaların Kıyaslanması* İller Bankası, Uzmanlık Tezi, Ankara.
- Guo, Y., Bennamoun, M., Soheli, F., Lu, M., & Wan, J. (2014). An Integrated Framework for 3-D Modeling, Object Detection, and Pose Estimation From Point-Clouds. *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, 64. <https://doi.org/10.1109/TIM.2014.2358131>
- Gümüş, U. T., Sezer, D., & Ulu, E. (2017). Kentsel Alanlarda Gayrimenkul Değerlemesi ve Aydın İl Merkezinde Bölgesel Kapitalizasyon Oranının Belirlenmesi. *Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 134-155.

- Hamamcıoğlu Turan, M. (2013). Mimari Fotogrametri Alanındaki Çağdaş Gelişmelerin Değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 19(1).
- Heywood, D. I., Cornelius, S. C., & Carver, S. J. (2011). *An Introduction to Geographical Information Systems* (Fourth). Pearson Prentice Hall.
- İncekara, S., Karakuyu, M., & Karaburun, A. (2009). Ortaöğretim Coğrafya Derslerinde Yapararak Öğrenmeye Bir Örnek: Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Proje Temelli Öğrenimde Kullanılması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(30), 305-322.
- İzci, V., & Ulvi, A. (2021). Yer Kontrol Noktalarının Harita Üretimine Etkileri. *International Geoinformatics Student Symposium*, 40-46.
- Kapluhan, E. (2014). Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin (CBS) Coğrafya Öğretiminde Kullanımının Önemi ve Gerekliliği. *Marmara Coğrafya Dergisi*. <https://doi.org/10.14781/mcd.85148>
- Karakuş, H. H., Özdemir, T., & Turabi, A. (2011). Kentsel Alanlarda Gayrimenkul Değerlemesi ve Balıkesir İl Merkezinde Bölgesel Kapitalizasyon Oranlarının Belirlenmesi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 13(2), 112-119.
- Kelkit, A., & Kırzioğlu, I. (1996). Fiziksel Planlama Çalışmalarında Hava Fotoğrafları ve Kullanım Olanakları. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi*, 589-595.
- Kraus, K. (1998). Symposium On Digital Photogrammetry. *Digital Orthophotos In Connection With GIS*.
- Moon, W. (2012). Geographic Information Systems and Science (3rd Edition) by P. A. Longley, M. F. Goodchild, D. J. Maguire and D. W. Rhind (Book Review). *The Leading Edge (Society of Exploration Geophysicists)*, 31, 975-976.
- Murat Yılmaz, H., Yakar, M., & Yıldız, F. (2008). Digital Photogrammetry In Obtaining Of 3D Model Data Of Irregular Small Object. *Remote Sensing And Spatial Information Sciences*, 37, 125-130.
- Onar, S. S. (1966). *İdare Hukukun Umumi Esasları*. İstanbul: Halk Yayınevi.
- Organ, A. (2004). *Teşebbüs Kaynak Planlama Sistemi Ve Sap R/3 Kullanan İmalat İşletmeleri Yöneticilerinin Performansa İlişkin Algıları* Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.
- Öztürk, M. (2008). Gelir Getiren Emlak Değerlemesi. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 3(10), 1367-1387. <https://doi.org/10.19168/jyu.67439>
- Parlakkaya, R., & Erbaşı, A. (2002). Finans & Muhasebe Tümlleşik Bilgi Sistemlerinin Yönetim Piramidinin Tüm Katmanlarına Uygulanmasına Yönelik Bir Model Önerisi. *1. Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi Bildiriler Kitabı*
- Polat, S., & Dostoğlu, N. (2007). Kentsel Dönüşüm Kavramı Üzerine: Bursa'da Kükürtlü Ve Mudanya Örnekleri. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 12(1). <https://doi.org/10.17482/uujfe.48905>

- Prytherech, R. (2016). *Harrod's Librarians Glossary*. New York: Routledge.
- Rehber, E. (2008). *Tarımsal Kıymet Takdiri (Değerleme)*. Bursa: Ekin Yayınları.
- Resmi Gazete. (1985). İmar Kanunu. Cumhurbaşkanlığı Basımevi 18749, 13.
- Resmi Gazete. (2012). Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun. Cumhurbaşkanlığı Basımevi 28309.
- Resmi Gazete. (2013). 17.05.2013 Tarih 28650 Sayılı Bakanlar Kurulu Kararı. Cumhurbaşkanlığı Basımevi 28650.
- Resmi Gazete. (2016). 65 Yaşını Doldurmuş Muhtaç, Gücsüz ve Kimsesiz Türk Vatandaşlarına Aylık Bağlanması Hakkında Kanun İle Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun. Cumhurbaşkanlığı Basımevi 29695.
- Roberts, P. (2017). *The evolution, definition and purpose of urban regeneration*. In P. Roberts, H. Sykes, R. Granger (Eds.) *The Evolution, Definition and Purpose of Urban Regeneration* (Second Edition ed., pp. 9-43). SAGE Publications Ltd, <https://doi.org/10.4135/9781473921788>
- Rusu, R., & Cousins, S. (2011, Aralık). 3D is here: Point cloud library (PCL). *IEEE International Conference on Robotics and Automation 2011 (ICRA 2011)*. <https://doi.org/10.1109/ICRA.2011.5980567>
- Sayın, T. (2018). *Kat Mülkiyetinde Bağımsız Bölüm Seçimi ve Fiili Kullanım İle Mimari Projedeki Bağımsız Bölüm/Blok Uyumsuzlukları Çankaya İlçesi Örneği*, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Dönem Ödevi, Ankara
- Schmidt Dietmar and Herms, P. and S. A. and K. F. (2007). Photogrammetry. İçinde *Environmental Geology: Handbook of Field Methods and Case Studies* (ss. 73-95). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-74671-3_4
- Şasi, A., & Yakar, M. (2018). Photogrammetric modelling of Hasbey Dar'ülhuffaz (Masjid) using an unmanned aerial vehicle. *International Journal of Engineering and Geosciences*, 3(1), 6-11. <https://doi.org/10.26833/ijeg.328919>
- Şenol, H., Erdoğan, S., Onal, M., Ulukavak, M., Memduhoğlu, A., Mutlu, S., Ernst, F. B., & Yilmaz, M. (2017). 3D Modeling of a Bazaar in Ancient Harran City Using Laser Scanning Technique. *ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLII-4/W6, 99-101. <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-4-W6-99-2017>
- Tan, T. (2020). *İdare Hukuku*. Ankara: Turhan Kitabevi.
- Thomas, S. (2003). *A Glossary of Regeneration and Local Economic Development* (CLES). Manchester: CLES.

- Tiyek, F. S., & Ulusoy, Y. (2020). İmar Planlarının Yapılması, Değiştirilmesi ve Ortadan Kaldırılması Usulleri. *Pamukkale Üniversitesi İşletme Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 262-287. <https://doi.org/10.47097/piar.823555>
- Tuna, F. (2008). *Ortaöğretim Coğrafya Derslerinde Proje Tabanlı Öğrenimi Desteklemek Amacı İle Coğrafi Bilgi Sistemlerinden (CBS) Yararlanma*, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul.
- Turhan, S. (1998). *Vergi Teorisi ve Politikası*. İstanbul: Filiz Kitapevi.
- Tükenmez, F. (2021). Harita mühendisliğinde İHA ile karayolu projelendirme. *Türkiye Fotogrametri Dergisi*, 3(2), 53-61. <https://doi.org/10.53030/tufod.1003187>
- URL-1. (2024, Haziran 9). Jeodezik Faaliyetler Yer Kontrol Noktası. <https://www.harita.gov.tr/jeo/yerKontrolNoktası.php> adresinden alınmıştır.
- URL-2. (2018). Point Cloud Surveys. <https://measuredsurvey365.co.uk/services/point-cloud-surveys/> adresinden alınmıştır.
- URL-3. (2024). Halihazır Harita Çalışmaları. <https://mpgm.csb.gov.tr/halihazir-harita-calismalari-i-91847> adresinden alınmıştır.
- URL-4. (2020, Ocak). 2015-2016 Yılları Arasından Onaylanmış Olan İmar Planlarına İlişkin Örnekler. <https://mpgm.csb.gov.tr/2015-2016-yili-imar-planlari-i-5990> adresinden alınmıştır.
- URL-5. (2023, Eylül 20). Sincan Belediyesi Askı Parselasyon Planı. [https://www.sincan.bel.tr/public/source/88183_ASKI_EVRAKLARI\(1\).pdf](https://www.sincan.bel.tr/public/source/88183_ASKI_EVRAKLARI(1).pdf) adresinden alınmıştır.
- URL-6. (2023). Takyidat nedir? Tapu kaydı örneği nasıl alınır. Harç ve Döner Sermaye Hizmet Bedeli nedir? <https://www.tkgm.gov.tr/en/node/3347> adresinden alınmıştır.
- URL-7. (1996). İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatı Nasıl Alınır. https://www.diatek.com.tr/Makale-Yontem/Genel/isyeri-Acma-ve-Calisma-Ruhsati-Nasil-Alinir_3398.html adresinden alınmıştır.
- URL-8. (2024). Mimarlık Ve Mühendislik Hizmet Bedellerinin Hesabında Kullanılacak 2024 Yılı Yapı Yaklaşık Birim Maliyetleri Hakkında Tebliğ. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2024/02/20240220-2.htm> adresinden alınmıştır.
- URL-9. (2019). Sitelerde Ortak Yerler ve Haklar. <https://www.bizimsiteyonetimi.com/kat-mulkiyeti-olan-yapilarda-ortak-alanlar> adresinden alınmıştır.
- URL-10. (2020). Apartman ve Sitelerde Ortak Kullanım Alanları. <https://www.vatansiteyonetimi.com/sitelerde-ortak-alan-kullanimi> adresinden alınmıştır.
- URL-11. (2020). Raster Veri Nedir? <https://www.basarsoft.com.tr/raster-veri/> adresinden alınmıştır.

- URL-12. (2008). Raster Dataset Attribute Tables. <https://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.2/index.cfm?TopicName=Raster%20dataset%20attribute%20tables> adresinden alınmıştır.
- URL-13. (2020). Vektör Veri Nedir? <https://www.basarsoft.com.tr/vektor-veri/> adresinden alınmıştır.
- URL-14. (2021). Veri Tipleri: Vectör ve Raster Veriler. <https://cografyahocasi.com/9-sinif/cografi-bilgi-sistemi-cbsgis-ve-bilesenleri.html> adresinden alınmıştır.
- URL-15. (2018). CBS Veri Modelleri. https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/187510/mod_resource/content/1/Ders10_RASTER_VECTOR_DATA.pdf adresinden alınmıştır.
- Varlık, A., Uysal, M., Karalar, F., & Can, Z. C. (2009). Dijital Fotogrametride Alana Dayalı Görüntü Eşleme Yöntemleri. *Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 1(3), 21-33.
- Vouzounaras, G., Diego, J., Agapito, P.-M., Daras, P., & Srinivas, M. (2010). *3D reconstruction of indoor and outdoor building scenes from a single image*. <https://doi.org/10.1145/1878083.1878100>
- Wang, C., Zhu, Z.-Y., Chan, S., & Shum, H.-Y. (2013). Real-Time Depth Image Acquisition and Restoration for Image Based Rendering and Processing Systems. *Journal of Signal Processing Systems*, 79. <https://doi.org/10.1007/s11265-013-0819-2>
- Yakar, M., Kabadayı, A., Yiğit, A. Y., Çıkıkcı, K., Kaya, Y., & Catin, S. S. (2016). Emir Saltuk Kümbeti Fotogrametrik Rölöve Çalışması Ve 3Boyutlu Modellenmesi. *Geomatik*, 1(1), 14-18. <https://doi.org/10.29128/geomatik.294073>
- Yaşayan, A., Uysal, M., Varlık, A., & Avdan, U. (2011). *Fotogrametri 1*, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Web-Ofset.
- Yılmaztürk, F., & Külür, S. (2009). Videometrik Bir Sistem Tasarımı. *İTÜ Dergisi*, 3, 39-48.
- Yomralıoğlu, T. (2000). *Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar ve Uygulamalar* (2. bs). İstanbul: Akademi Kitabevi.
- Yomralıoğlu, T. (2011). Dünya’da Arazi Yönetimi. *Türkiye’de Sürdürülebilir Arazi Yönetimi Çalıştayı*, 26-27.
- Yuan, X. (2009). Geometric Processing Models For Remotely Sensed Imagery And Their Accuracy Assessment. İçinde *Geospatial Technology for Earth Observation* (ss. 105-139). https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0050-0_5

ÖZGEÇMİŞ

İlkokulu Ayaş Bünyamin İlkokulunda, ortaöğretimini Ayaş Ortaokulunda ve lise eğitimini Ankara Yapı Meslek Lisesinde tamamladıktan sonra 1987 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği bölümünü kazandı. 1991 yılında mezun olan yazar, 2019 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği bölümü Fotogrametri Anabilim Dalı'nda yüksek lisansa başladı.

